

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Общетехнические и специальные дисциплины»

А. А. МИХАЛЬЧЕНКО, О. А. ХОДОСКИНА

ЛОГИСТИКА ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ. ПРАКТИКУМ

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования по специальности
«Технологии транспортных процессов»*

Гомель 2025

УДК 656.064(075.8)

ББК 65.37

М69

Рецензенты: кафедра логистики и ценовой политики Белорусского государственного экономического университета (заведующий кафедрой – канд. экон. наук, доцент О. В. Ерчак); доцент кафедры коммерции и логистики канд. экон. наук, доцент *Н. В. Оксенчук* (БТЭУ)

Михальченко, А. А.

М69 Логистика перевозок грузов и пассажиров. Практикум : учеб. пособие / А. А. Михальченко, О. А. Ходоскина ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2025. – 164 с.
ISBN 978-985-891-194-2

Рассматриваются основные положения логистики перевозок грузов и пассажиров автомобильным транспортом в условиях современных повышенных требований безопасности и качества перевозок. Раскрываются особенности построения технологических схем перевозок грузов в международном и внутриреспубликанском сообщениях, эффективности организации логистики пассажирских перевозок, корпоративной логистики транспортных организаций при выходе на рынок транспортных услуг.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования по специальности «Технологии транспортных процессов». Будет полезно также специалистам транспортных предприятий, занимающимся логистической деятельностью.

УДК 656.064(075.8)

ББК 65.37

ISBN 978-985-891-194-2

© Михальченко А. А., Ходоскина О. А., 2025

© Оформление. БелГУТ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1 РАСЧЁТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ЛОГИСТИКИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ.....	7
1.1 Выбор логистической схемы доставки груза.....	7
1.2 Выбор транспортных средств.....	9
1.3 Выбор перевозчиков.....	17
2 РАСЧЁТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ЛОГИСТИКИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК.....	23
2.1 Выбор перевозчиков.....	23
2.2 Выбор транспортных средств.....	26
3 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ.....	42
3.1 Функционально-экономические основы организации перевозок грузов.....	42
3.2 Международные перевозки.....	47
3.3 Внутриреспубликанские перевозки.....	56
3.3.1 Межрегиональные перевозки.....	56
3.3.2 Внутриобластные перевозки.....	64
4 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ.....	66
4.1 Внутриреспубликанские перевозки.....	66
4.2 Международные перевозки.....	72
5 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ.....	83
5.1 Внутриреспубликанские перевозки.....	83
5.2 Международные перевозки.....	87
6 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ.....	97
6.1 Международные перевозки.....	97
6.1.1 Автомобильный транспорт.....	97
6.1.2 Железнодорожный транспорт.....	107
6.2 Внутриреспубликанские перевозки.....	112
6.2.1 Междугородние автомобильные перевозки.....	112
6.2.2 Межрегиональные железнодорожные перевозки.....	115
6.2.3 Пригородные автомобильные перевозки.....	120
6.2.4 Региональные железнодорожные перевозки.....	123
6.2.5 Городские перевозки.....	126
7 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ.....	129

7.1 Международные перевозки.....	129
7.2 Внутриреспубликанские перевозки.....	136
7.3 Внутригородские перевозки.....	140
8 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕ- ЧЕНИЯ ТУРИЗМА	145
8.1 Методические основы.....	145
8.2 Логистика ваьездного туризма.....	148
8.3 Логистика транспортного обеспечения въездного туризма.....	152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	159
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	160
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	162

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основной целью практических занятий является получение навыков по формированию логистических схем перевозки грузов и пассажиров в различных формах их исполнения. Логистика перевозки грузов и пассажиров с применением различных видов транспорта в Республике Беларусь формируется с учётом интересов национальных перевозчиков, операторов по организации перевозок грузов, финансовой и налоговой систем в стране, определённых различного рода требований со стороны государства.

В современных условиях для выполнения пассажирских перевозок разработаны новые инновационные схемы транспортного обслуживания населения, закреплённые в социальных стандартах территориальных образований Республики Беларусь и в новом формате выполнения перевозок с учётом рисков, характерных для пассажирских перевозок. Транспортная логистика должна обеспечить экономическую поддержку обеспечения реализации нового формата пассажирских перевозок, утверждённого в Республике Беларусь с учётом приоритета социальной их направленности.

Практические расчёты, рассматриваемые в учебном пособии, выполнены с учётом эффективной логистики проведения транспортной деятельности при развитии экономических связей промышленных предприятий, рынка транспортных услуг.

Практическая направленность данного учебного пособия заключается в применении методики структурного построения транспортно-логистических схем, критериев их формирования и связанных с ними инновационных и инвестиционных процессов на транспорте, поиск путей достижения эффективности их применения. Приведённые в учебном пособии варианты выполнения практических заданий позволят студентам самостоятельно формировать логистические схемы перевозок грузов и пассажиров по различным видам сообщений, рассчитать необходимые экономические показатели, которые предусмотрены учебной программой по дисциплине «Транспортная логистика».

Приобретение практических навыков студентами при использовании данного учебного пособия позволит:

- уметь обосновывать логистические схемы перевозки грузов и пассажиров и выполнять расчёт их эффективности;
- владеть методикой формирования логистических схем перевозки грузов и пассажиров, их применения при различных условиях перевозки;

– закрепить и развить профессиональные компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО по специальности:

- ПК-18 – обеспечивать оснащение транспортных средств дополнительными устройствами и системами, и их эксплуатацию, разрабатывать и реализовывать схемы укладки и крепления грузов на транспортных средствах, обеспечивать выполнение погрузочно-разгрузочных и перегрузочных работ, работу логистических центров;

- ПК-31 – выбирать критерий эффективности развития транспортных систем, моделировать транспортно-технологические и логистические процессы и принимать оптимальные проектные решения с учетом влияния дорожных, транспортных и природно-климатических факторов на работу транспорта и транспортных объектов, осуществлять комплексную оценку эффективности их функционирования.

Содержание дисциплины представлено в виде тем практических занятий, итоговой контрольной работы, выполнения расчётно-графических работ (для специальности «Технологии транспортных процессов»), предусмотренных учебной программой дисциплины.

При подготовке учебного пособия авторами учтён опыт преподавания дисциплины «Транспортная логистика» в Белорусском государственном университете транспорта, использования собственных учебных пособий и проведения научно-исследовательских работ в области логистики транспортных услуг. В зарубежной и отечественной литературе проблемы практического построения транспортно-логистических схем перевозок грузов и пассажиров и расчёта их эффективности с учетом сложившихся форм бизнеса на транспорте рассматриваются ограничено (только складская логистика), что не позволяет получать практические навыки будущим специалистам в области транспортной деятельности. В результате в практической деятельности транспортных организаций используется затратный механизм формирования логистических схем перевозки грузов и пассажиров, что является одной из причин увеличения транспортной составляющей в стоимости товаров и услуг в стране и снижении объёма логистических услуг.

В учебном пособии изложены вопросы, посвященные экономической составляющей дисциплины, позволяющие получать завершённые знания по инженерной подготовке в области транспортной деятельности. Это является важным условием, так как транспортно-логистические схемы устанавливаются перевозчиками и производителями транспортных услуг самостоятельно по утверждённым органами государственного управления методикам. Представленное учебное пособие призвано повысить уровень практической подготовки специалистов в области управления процессами перевозок на видах транспорта, а также оказать помощь работникам транспорта в изучении транспортной логистики, транспортного обеспечения бизнеса.

1 РАСЧЁТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ЛОГИСТИКИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

1.1 Выбор логистической схемы доставки груза

Транспортировка грузов в логистической системе связана с выбором маршрута её выполнения и схемы доставки груза. Выбор маршрута логистики транспортировки груза чаще всего осуществляется после расчетов итоговой стоимости его доставки разными вариантами.

Цель занятий: разработка нескольких вариантов маршрута доставки груза между указанными пунктами, расчёт эксплуатационных и финансовых показателей по каждому варианту и выбор схемы для работы.

При этом следует принимать во внимание:

1) не всегда оптимальным является менее продолжительный маршрут по времени исполнения перевозки;

2) более дешёвый маршрут может быть невыгодным (в некоторых случаях увеличение затрат по одной статье расходов приводит к уменьшению расходов на транспортную логистику в целом);

3) при выборе маршрута перевозки грузов в XXI в. большое значение придаётся национальным интересам страны, владельцев грузов, долевой стоимости транспортной составляющей в конечной стоимости товара;

4) учитываются всесторонние интересы государств, задействованных в выполнении перевозки грузов и пассажиров. Игнорирование данного условия привело к многочисленным потерям объёмов перевозок и доходности от них, в том числе и для транспортных организаций Беларуси.

Расчеты варианта логистической схемы доставки грузов производятся при организации перевозки нового вида груза или составлении новых маршрутов для уже известных грузов. Составляется несколько вариантов логистических схем перемещения груза из начального в конечный пункт, после чего их детально оценивают по всем критериям и сравнивают между собой.

Пример 1.1

Постановка задачи.

Предлагаются на выбор варианты заказа на перевозку грузов, которые включают:

1) технические параметры – объём перевозки, срок перевозки, наименование груза, пункт отправления, пункт назначения;

2) стоимостные: стоимость перевозки (принимается из перевозочных документов на аналогичные перевозки) по видам транспорта и элементам логистических схем.

Требуется: построить логистическую схему перевозки груза на основе рассмотрения трёх конкурентных вариантов.

Исходные данные:

- а) объём перевозки грузов – 30 400 т; срок перевозки – 60 дней; груз в пакетах;
- б) пункт отправления: Гомель (Ратон), Республика Беларусь;
- в) пункт назначения: Шанхай, КНР;
- г) расстояние перевозки – 14 850 км;
- д) стоимость доставки груза по вариантам использования видов транспорта, ден. ед.:
 - железнодорожного по маршруту (Гомель – Забайкальск – Гуанчжоу) – 1 434 000;
 - вариант 1: использование железнодорожного (Гомель – Клайпеда) и морского видов транспорта с использованием морского порта Клайпеда (судно КНР) – 971 000;
 - вариант 2: железнодорожного (Гомель – Архангельск) и морского видов транспорта с использованием морского порта Архангельск (судно РФ с использованием Северного морского пути) – 840 200;
 - вариант 3: через порт Архангельск: применение интермодальной схемы перевозки с использованием железнодорожного и автомобильного видов транспорта – 1 744 000.

Выполнение работы.

Разрабатываются следующие варианты транспортной логистики перевозки грузов:

1) из пункта назначения, расположенного в Беларуси, груз доставляется по железной дороге (по белорусской, российской и китайской) в пункт назначения Шанхай, расположенный в КНР. На границе России и Китая выполняется перегрузка грузов из вагонов Белорусской ж. д. (разность железнодорожной колеи 1520 и 1435 мм) в вагоны Китайских ж. д. Протяжённость маршрута составляет 11 314 км. Стоимость варианта доставки груза по данному маршруту оценивается в 1 634 000 ден. ед.;

2) из Гомеля груз доставляется по железной дороге вагонами Белорусской ж. д. в порт Клайпеда, далее морским транспортом (через Суэцкий канал) – в порт Гуанчжоу, из которого – по Китайской железной дороге в пункт назначения Ухань, расположенный в КНР. Протяжённость маршрута составляет 15 751 км. Общая стоимость такой транспортировки – 1 071 000 ден. ед.;

3) из Гомеля по железной дороге груз доставляется в порт Мурманск, из которого морским транспортом – в порт Гуанчжоу. Из порта Гуанчжоу в пункт назначения Ухань – автомобильным транспортом. Протяжённость маршрута составляет 10 699 км. По предварительному расчёту общая стоимость транспортировки – 940 200 ден. ед.;

4) из Гомеля груз доставляется по железной дороге вагонами Белорусской ж. д. в порт Мурманск, далее морским транспортом – в порт Гуанчжоу, из которого – по железной дороге в пункт назначения (Ухань), расположенный в КНР. Общая стоимость такой транспортировки – 871 000 ден. ед.

Очевидно, что экономически выгодным является вариант использования Северного морского пути России по маршруту Мурманск – Гуанчжоу с общей стоимостью перевозки 871 000 ден. ед. Но организатор перевозки не обязательно выберет именно его, так как следует оценить ряд прочих факторов.

Самые важные среди них: государственная принадлежность участников перевозочного процесса, продолжительность перевозки (либо точность по-

ставки), риск потери или повреждения груза, вероятность возникновения непредвиденных расходов и задержек в пути (на пограничных переходах, состояние путевой инфраструктуры, транспортных средств). Утверждение маршрута обычно производится заказчиком транспортировки, т. е. собственником груза по предложению грузового оператора. После определения маршрута организатор перевозки выбирает транспортные компании для ее выполнения и заключает с ними договоры на оказание услуг.

При составлении логистического маршрута перевозки груза учитываются следующие факторы:

- объём поставки товаров;
- выбор перевозчика и транспортного средства;
- количество точек отгрузки, перегрузки и периодичность поставок;
- территориальная расстановка точек отгрузки и перегрузки.

Если при этом используется автотранспорт, то дополнительно учитываются полная занятость каждого водителя штата и равномерное распределение объёма работ между водителями транспортных организаций. От объёма поставки зависит выбор транспортного средства. *Время поставки* определяется индивидуальным фактором клиентов: некоторые из них имеют возможность принимать груз только в определенные часы. *Территориальная расстановка точек*: из-за большого их территориального разброса выделяют точки, наиболее близкие друг к другу, и объединяют их в одном маршруте.

1.2 Выбор транспортных средств

Выбор транспортных средств выполняется во взаимной связи с другими задачами транспортной логистики перевозки грузов, такими, как создание и поддержание оптимального уровня запасов, выбор вида упаковки, возможностями использования подъёмно-транспортного оборудования на всём пути следования. Критерием выбора, оптимального для конкретной перевозки, служит информация о характерных технико-эксплуатационных особенностях транспортных средств различных видов транспорта

Грузоподъёмность транспортных средств учитывается при выборе вида транспорта. Требование перевозчика обычно заканчивается в том, чтобы транспортное средство было загружено минимально на 60 %, а иначе рейс считается нерентабельным и невыгодным. Также транспортное средство не должно быть перегружено, для этого внимательно отслеживается масса и объём загружаемого груза. При этом важным является условие совместимости габаритов транспортных средств различных видов транспорта.

Функциональная схема выбора вида перевозки, транспорта и транспортных средств приведена на рисунке 1.1.

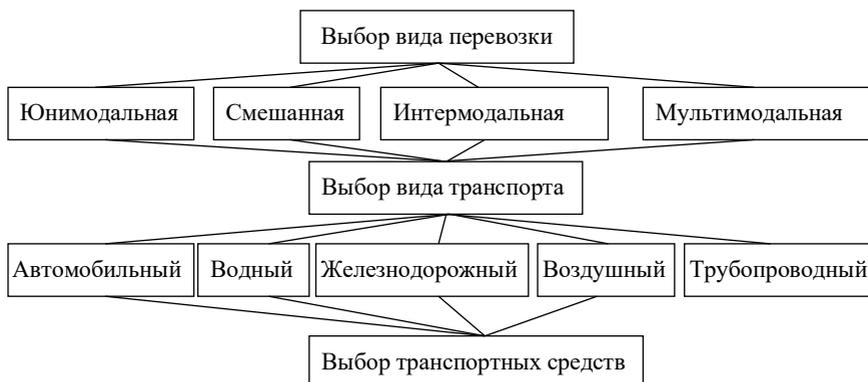


Рисунок 1.1 – Функциональная схема выбора вида перевозки, транспорта и транспортных средств

Методические основы выполнения работы.

Выбор видов транспортных средств рассматривается для варианта логистики перевозки грузов (подраздел 1.1):

- 1) доставка грузов на склад транспортно-логистического центра в г. Гомеле;
- 2) перевозка по территории Беларуси и России железнодорожным транспортом;
- 3) перевозка между портами Мурманск и Гуанчжоу морским транспортом КНР с использованием Северного морского пути России;
- 4) перевозка по территории КНР автомобильным транспортом.

Рассчитывается суточная отгрузка грузов:

– в тоннах –

$$Q_{сут} = Q_{общ} / T_{отгр}, \quad (1.1)$$

где $Q_{общ}$ – суммарный объём перевозимого груза, т; $T_{отгр}$ – период отгрузки груза, сут;

– в вагонах –

$$n_{ваг} = Q_{сут} / P_{ваг}, \quad (1.2)$$

где $P_{ваг}$ – статическая нагрузка вагона, т;

– в автомобилях для доставки на ТЛЦ –

$$n_{авт} = Q_{сут} / P_{авт}, \quad (1.3)$$

где $P_{авт}$ – статическая нагрузка автомобиля, т.

Выбор транспортных средств для выполнения логистики перевозки грузов осуществляется из имеющего парка по видам транспорта.

Железнодорожный транспорт – для перевозок могут использоваться вагоны: крытые, полувагоны, специализированные.

Крытый вагон – тип грузового вагона, закрытый со всех сторон. Предназначен для обеспечения сохранности перевозимого груза в неблагоприятных метеоусловиях, защиты от кражи и механических повреждений. Типы крытых вагонов, которые могут быть использованы для железнодорожной перевозки, и их характеристики показаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристика железнодорожных крытых вагонов для грузовых перевозок

Тип вагона	Конструкция	Схема загрузки	Грузоподъёмность, т
Деревянный			64,0
Цельнометаллический			69,0
С уширенными дверными проёмами			68,0
Длиннобазный для легковесных грузов			27,0
Автомобилевоз			46,0
			40,0

Полувагон – тип грузового вагона, который представляет собой открытый сверху металлический короб, установленный на передвижную платформу. Полувагон используется для транспортировки сыпучих материалов и штучных грузов, не подверженных воздействию атмосферных осадков. Наиболее востребовано данное транспортное средство в металлургической, горнодобывающей промышленности, а также в сельском хозяйстве для перевозки зерновых культур. При перевозке грузов, подверженных воздействию атмосферных осадков, груз упаковывается в герметичные мешки (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Характеристика железнодорожных полувагонов для грузовых перевозок

Тип вагона	Конструкция	Схема загрузки	Грузоподъёмность, т
Универсальные 4-осные			69,5
			70,0
Универсальные 6-осные			94
Универсальные 8-осные			120

Специализированный вагон – тип грузового вагона для перевозки определённого груза или группы близких по свойствам грузов. Конструкция специализированного вагона приспособлена для удобной погрузки, экономичной транспортировки и быстрой механизированной выгрузки (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Характеристика универсальных железнодорожных вагонов для грузовых перевозок

Тип вагона	Конструкция	Схема загрузки	Грузоподъёмность, т
Для перевозки кабельных бабин		Через торцевые двери	72,0
Для перевозки цемента		Через верхние загрузочные люки–	72,5
Саморазгружающийся думпкар			66,0
Транспортёры			125,0

Цистерны предназначены для перевозки жидких и газообразных грузов (нефть, керосин, бензин, масла, кислоты, сжиженные газы). Кузовом такого вагона является котел. Они классифицируются: по количеству осей – 4- и 8-осные, функциональному назначению – для светлых, темных и вязких нефтепродуктов, химических грузов. Характеристика железнодорожных цистерн, которые могут использоваться при перевозке экспортных грузов, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристика железнодорожных цистерн

Тип вагона	Конструкция	Схема загрузки	Грузоподъёмность, т
Универсальные 4-осные			70,0

Окончание таблицы 1.4

Тип вагона	Конструкция	Схема загрузки	Грузоподъёмность, т
Универсальные 8-осные			125,0
8-осные для перевозки серной кислоты			120,0
Специализированная для перевозки серы		Через верхний люк	64,0
4-осная специализированная для перевозки сжиженного газа		Через верхний люк	71,3 м ³
8-осная специализированная для перевозки сжиженного газа		Через верхний люк	152,4 м ³
Для перевозки битума		Через верхний люк	69,0
Танк-контейнеры			46,5

При использовании железнодорожных вагонов применяется система коммерческих показателей:

- вагоно-часы – продолжительность использования грузовых вагонов при выполнении полного цикла перевозки партии грузов (с учётом порожнего пробега);

- вагоно-километры – протяжённость пробега грузовых вагонов при выполнении полного цикла перевозки партии грузов.

Коммерческие показатели использования железнодорожных вагонов рассчитываются с детализацией по владельцам (учитываются стоимостные параметры типа вагона, актуализированные при выполнении расчётов).

С учётом параметров вагона выбирается *специализированный вагон* для перевозки химических грузов насыпью.

Эксплуатационные характеристики морских судов, которые могут использоваться для перевозки экспортных грузов, приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Эксплуатационные характеристики судов [38]

Признак	Краткое описание
Грузоподъемность	Количество груза в тоннах, которое судно может принять при определенном погружении (осадке). Различают полную и чистую (полезную) грузоподъемность. <i>Полная</i> грузоподъемность судна – <i>дедвейт</i> – определяется массой груза, пассажиров с багажом, экипажа с его багажом и всех судовых запасов (топлива, смазочных материалов, питьевой воды), <i>чистая</i> – массой груза и пассажиров с багажом
Грузовместимость	Объем помещений в кубических метрах, которые могут быть использованы для размещения груза, пассажиров, экипажа и судовых запасов
Водоизмещение	Масса судна с полным грузом в метрических тоннах [$D_c = \delta LBT_{oc}$], численно равна массе воды, вытесняемой объемом подводной части корпуса, где δ – коэффициент полноты обвода судна ($\delta < 1$)
Скорость хода	Для судов внутреннего плавания – километров в час, для морских – в узлах в час. Различают скорости: <i>проектную</i> – на тихой и глубокой воде при отсутствии течения и волнения (она определяется расчетом при проектировании судна и гарантируется проектной организацией); <i>эксплуатационную</i> – скорость хода судна относительно воды при заданной осадке и определенных путевых и гидрометеорологических условиях плавания; <i>техническую</i> – скорость хода судна относительно берега при тех же условиях
Автономность плавания	Продолжительность времени (или пробег), в течение которого судно может работать без пополнения запасов. Для судов внутреннего плавания автономность определяется в зависимости от количества топлива, которое судно может взять на борт

Для транспортной логистики важным качеством судов являются их навигационные (мореходные) качества (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Навигационные характеристики морских судов [38]

Признак	Краткое описание
Плаваемость	Способность судна находиться в требуемом положении относительно поверхности воды при заданной загрузке
Остойчивость	Способность судна возвращаться в исходное положение после прекращения действия внешних сил, вызывающих его наклонение
Непотопляемость (живучесть)	Способность судна сохранять плаваемость и остойчивость, т. е. держаться на плаву, не опрокидываясь, после затопления одного или нескольких отсеков (помещений в корпусе судна, отделенных друг от друга водонепроницаемыми перегородками)
Ходкость	Способность судна развивать заданную скорость при минимальной затрате мощности силовой установки
Устойчивость на курсе	Способность судна сохранять прямолинейность движения
Поворотливость или управляемость	Способность судна изменять направление движения в кратчайшее время под воздействием специальных устройств, имеющих на нем
Прочность	Способность судна противостоять действующим на него силам (собственный вес судна, вес находящихся на нем грузов, давление воды, удары волн) без разрушения или остаточных деформаций
Плавность качки	Способность судна раскачиваться на волнах с возможно меньшими частотой и амплитудой колебательных движений

Для выполнения заявленного груза выбирается тип транспортного средства для морской перевозки с учётом особенностей мореплавания по Северному морскому пути России – сухогруз с усиленными бортами для мореплавания в северных широтах (принадлежность КНР).



Рисунок 1.2 – Морской сухогруз для перевозки насыпных грузов

Сухогруз – вид морских судов, предназначенных для перевозки пакетированных, навалочных, массовых, негабаритных и тяжеловесных грузов (рисунок 1.2). Для размещения груза на сухогрузах используется палуба и трюм, разделенный на несколько отсеков. Погрузка-разгрузка сухогрузов осуществляется с

помощью техники, расположенной на самом судне и в порту.

Пример 1.2

Задание. Требуется выбрать из имеющегося парка транспортных средств тип и количество подвижного состава для выполнения перевозки грузов по маршруту Гомель – Ханчжоу.

Для рассматриваемого в п. 1.1 примера суточная отгрузка грузов составляет:

– в тоннах – $30\,400 / 60 = 507,7$;

– в вагонах – $507,7 / 63 = 8,0$.

Вид перевозки – смешанная.

Вид транспорта:

1) вывоз груза со склада отправителя на склад ТЛЦ автомобилями с грузоподъемностью 7,0 т. На выполнение перевозки потребуется $507,7 / 7,0 = 7$ рейсов;

2) для перевозки грузов на маршруте Гомель (ТЛЦ) – Мурманск (порт) потребуется 8 крытых вагонов в сутки.оборот вагона с грузом на данном маршруте составляет 12 суток. Потребность в вагонах составит $8 \cdot 12 = 96$ вагонов;

3) по маршруту Мурманск – Шанхай груз перевозится морским транспортом. Отправка судна – один рейс в 10 дней. В результате в морском порту Архангельск накапливается в течение 10 дней груз на отправку морским транспортом в объеме $507,7 \cdot 10 = 5077$ т. С учетом этого фрахтуется объем груза 5077 т для перевозки на шести рейсах.

На конечном этапе (перевозка из морского порта Шанхай в ТЛЦ Ухань используется автомобильный транспорт КНР.

1.3 Выбор перевозчиков

Определяющей при выборе перевозчика для конкретной перевозки является информация о характерных особенностях различных видов транспорта и работающих на них перевозчиках. При этом учитываются основные факторы: продолжительность перевозки, частота отправок, надежность соблюдения сроков доставки, универсальность выполнения перевозок грузов, географическая доступность транспорта (способность доставить груз в любую точку территории), стоимость перевозки.

В соответствии с приведенным алгоритмом выбор перевозчика осуществляется на основании анализа показателей (критериев) его функциональной деятельности: количественные, качественные, релейные («да» или «нет»), что позволяет использовать различные подходы при их определении и расчете интегральных оценок для логистической цепи [12]. К релейным показателям отнесены «да» или «нет» (например, наличие у перевозчика соответствующего сертификата качества или лицензии, страховых полисов, допуск к каким-либо процедурам). Выделение релейных показателей повышает объективность процесса выбора, а также сокращает объем работы экспертов.

Значения *количественных показателей* помимо оценок экспертов определяются с использованием источников информации (отчеты, справочники, прайс-листы, результаты обследований и опросов). Обработка количественных показателей проводится в соответствии с методами квалиметрии, предусматривающей следующие *этапы*: построение таблицы, в горизонтальных строках которой указываются показатели, в столбцах – значения показателей, используемых для анализируемых ЛП; для каждого параметра определяется эталонное значение – максимальное или минимальное, в зависимости от влияния показателей на общую оценку.

На основании оценки накопленного опыта формирования большинства транспортно-логистических схем доставки грузов разработан системный алгоритм выбора логистического посредника (ЛП) – перевозчика, приведенный на рисунке 1.3.

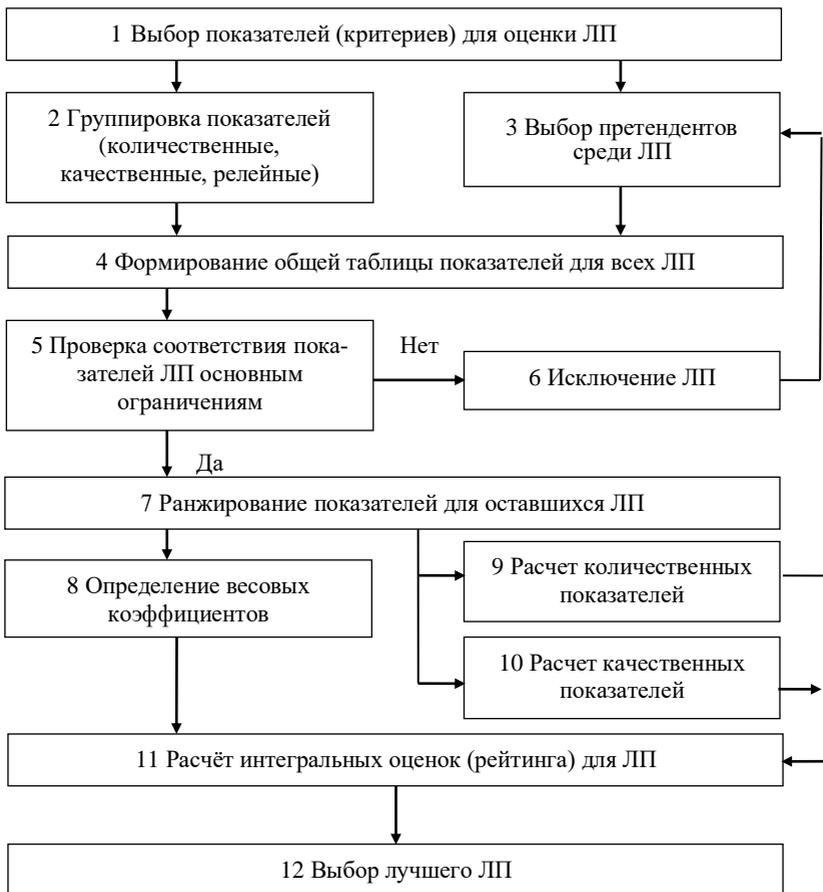


Рисунок 1.3 – Алгоритм выбора логистических посредников при доставке грузов

Весовые коэффициенты W_i , учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку, рассчитываются для количественных и качественных показателей при линейной зависимости с учётом их общего ранжирования:

$$W_i = \frac{2(N-i+1)}{N(N+1)}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (1.4)$$

где N – количество учитываемых оценочных показателей

Если в качестве эталонного выбрано наибольшее $A_{i \max}$, то все значения данной строки делятся на него, в клетках таблицы заносится:

$$A_{ij}^* = A_{ij} / A_{i \max}. \quad (1.5)$$

Если же в качестве эталонного выбрано наименьшее $A_{i \min}$, то эталонное значение делится на другие значения данной строки и в клетках таблицы заносится:

$$A_{ij}^* = A_{i \min} / A_{ij}. \quad (1.6)$$

Для получения оценок *качественных показателей* предлагается использовать функцию желательности, значения которой рассчитываются по формуле

$$a_i = \exp[-\exp(-y_i)], \quad (1.7)$$

где a_i – значение функции желательности; y_i – значение i -го параметра на кодированной шкале, которое располагается симметрично относительно нуля. В таблице 1.7 приведены средние и граничные значения функции желательности.

Таблица 1.7 – Оценка качества и соответствующие им стандартные значения на шкале желательности

Интервал	Оценка качества	Отметка на шкале желательности	
		диапазон	среднее значение
3–4	Отлично	Более 0,950	0,975
2–3	Очень хорошо	0,875–0,950	0,913
1–2	Хорошо	0,690–0,875	0,782
0–1	Удовлетворительно	0,367–0,690	0,530
(–1)–0	Плохо	0,066–0,367	0,285
(–2)–(–1)	Очень плохо	0,0007–0,066	0,033
(–3)–(–2)	Скверно	Менее 0,0007	–

Использование функций желательности позволяет свести качественные оценки показателей к количественным их значениям. В таблице 1.7 использованы четыре интервала желательности. При этом те и другие находятся в интервале 0–1. В целях унификации качественные оценки могут быть нормированы относительно максимальных значений по строкам.

Количественные показатели также могут быть обработаны с применением функций желательности. На практическом примере выбор перевозчика выглядит следующим образом. Определяется набор критериев для выбора

автоперевозчика с присвоением рангов: наличие сертификата – 0; надежность исполнения договорных обязательств – 1; тариф – 2; сохранность груза – 3; общее время доставки – 4; квалификация персонала – 5; финансовая стабильность – 6; частота выполнения сервиса – 7; готовность к переговорам – 8.

По результатам предварительной оценки выбирают четыре перевозчика и для них заполняют таблицу 1.8, предварительно разделив показатели на релейные (1), количественные (2–5) и качественные (6–9).

Таблица 1.8 – Показатели оценки перевозчика

Показатель	Перевозчик				Ранг <i>i</i>
	1-й	2-й	3-й	4-й	
1 Наличие сертификата	Да	Да	Да	Да	–
2 Надёжность	0,85	0,9	0,85	0,8	1
3 Тариф, усл. ед. / км	0,9	0,95	0,8	0,75	2
4 Своевременность доставки груза, %	12	10	16	18	4
5 Финансовая стабильность	0,86	0,94	0,78	0,83	6
6 Частота сервиса	Отл.	Уд.	Хор.	Уд.	7
7 Сохранность груза	Уд.	Оч. хор.	Уд.	Отл.	3
8 Квалификация персонала	Хор.	Отл.	Оч. хор.	Хор.	5
9 Готовность к переговорам	Оч. хор.	Хор.	Отл.	Оч. хор.	8

В соответствии с алгоритмом (блок 5, рисунок 1.3) после проверки ограничений количественных и качественных показателей устанавливаются ранги по таблице 1.8. Перевозчики могут не приниматься к рассмотрению также в случае отклонения количественных и качественных показателей от установленных пределов. Например, если вероятность доставки «точно в срок» ниже 0,7, то такой перевозчик исключается из рассмотрения.

Рассчитываются весовые коэффициенты (блок 8, рисунок 1.6) при $N = 8$:

– для показателя «Надёжность» при ранге $i = 1$ (см. таблицу 1.8) –

$$W_2 = \frac{2(8-1+1)}{8(8+1)} = \frac{16}{72} = 0,222;$$

– для показателя «Тариф» при ранге $i = 2$ –

$$W_3 = \frac{2(8-2+1)}{8(8+1)} = \frac{14}{72} = 0,194 \text{ и т. д.}$$

Выбирается эталонное значение, которое заносится в третью графу тех же таблиц и по формулам (1.6) и (1.7) выполняются расчёты.

По результатам практических расчётов весовых коэффициентов формируются таблицы 1.9 и 1.10.

Таблица 1.9 – Пример расчёта количественных оценок выбранного перевозчика

Показатель	Весовой коэффициент ω	Эталонное значение	Перевозчик*			
			1-й	2-й	3-й	4-й
Надёжность	0,222	0,95; max	0,94/0,208	1/0,222	0,94/0,208	0,88/0,195
Тариф	0,194	0,75; min	0,83/0,161	0,78/0,151	0,93/0,180	1/0,194
Общее время доставки груза	0,139	10,0; min	0,83/0,115	1/0,139	0,62/0,086	0,55/0,076
Финансовая стабильность	0,083	9,0; max	0,88/0,073	1/0,083	0,77/0,063	0,88/0,073
Суммарная количественная оценка с учётом ω_i	–	–	0,557	0,595	0,537	0,538

* В числителе – оценки, рассчитанные с учетом эталонных значений, в знаменателе – с учётом весовых коэффициентов.

Для показателя «Надёжность перевозки» эталонным будет значение $A_{i \max} = 0,9$. В этом случае все значения строки делят на 0,9:

$$A_1^1 = 0,85/0,9 = 0,94; A_2^1 = 0,9/0,9 = 1,0; A_3^1 = 0,85/0,9 = 0,94; A_4^1 = 0,8/0,9 = 0,88.$$

Полученные значения записываются в числитель строки «Надёжность» таблицы 1.9, на основании которых рассчитывается оценка показателя с учётом весового коэффициента:

$$W_2^1 = 0,222 \cdot 0,94 = 0,208; W_2^2 = 0,222 \cdot 1 = 0,222;$$

$$W_2^3 = 0,222 \cdot 0,94 = 0,208; W_2^4 = 0,222 \cdot 0,88 = 0,195.$$

Пример расчёта качественных и интегральных оценок перевозчиков приведен в таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Пример расчёта качественных и интегральных оценок перевозчиков

Показатель	Весовой коэффициент ω	Перевозчик			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Сохранность груза	0,166	0,530/0,087	0,913/0,151	0,530/0,087	0,975/0,161
Квалификация персонала	0,111	0,782/0,086	0,975/0,108	0,913/0,101	0,782/0,086
Частота сервиса	0,055	0,975/0,053	0,530/0,029	0,782/0,043	0,530/0,029
Готовность к переговорах	0,028	0,913/0,025	0,782/0,021	0,975/0,027	0,913/0,025
Суммарная качественная оценка с учётом ω_i	–	0,251	0,309	0,258	0,301
Интегральная оценка (рейтинг)	–	0,808	0,904	0,795	0,839

В такой же последовательности выполняется расчёт интегральных оценок количественных и качественных показателей, приведенных в таблицах 1.9 и 1.10 с учётом весовых коэффициентов.

Для расчёта качественных оценок воспользуемся функцией желательности. Например, показатель «Сохранность груза» первого перевозчика оценен как удовлетворительный. Этой оценке соответствует среднее значение $A_3^1 = 0,530$, а с учётом весового коэффициента $\alpha_3^1 = w_3^1 A_3^1$; её значение $\alpha_3^1 = 0,166 \cdot 0,530 = 0,087$.

С учётом того, что лучшему логистическому посреднику (перевозчику) должен соответствовать наибольший рейтинг, то в качестве него должен быть выбран **второй ЛП** с $A_{\max} = 0,904$.

Для выполнения перевозки по другим этапам маршрута принимаются услуги перевозчиков:

– при выполнении железнодорожной перевозки по маршруту Гомель – Мурманск используются крытые вагоны собственности Белорусской железной дороги (БЧ), Гуаньжоу – Ухань, вагоны железной дороги КНР;

– морская перевозка – морская компания КНР;

– автомобильная перевозка: на территории РБ – автопредприятие ОАО «Гомельблავтотранс»; на территории КНР – автопредприятие г. Ухань.

2 РАСЧЁТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ЛОГИСТИКИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

2.1 Выбор перевозчиков

В отличие от транспортной логистики по грузовым перевозкам в её пассажирской сфере выбор перевозчика остаётся за пассажиром. Основной выбор перевозчика для конкретной перевозки служит информация о характерных особенностях различных видов транспорта и работающих на них перевозчиков. При выборе перевозчика выделяют основные факторы: безопасность перевозки, продолжительность перевозки, частота отправлений, надёжность соблюдения сроков прибытия, транспортная доступность, стоимость перевозки по всему маршруту (может отличаться в 3–4 раза). При предложении услуг перевозчиками пассажирам оператор пассажирских перевозок делает рейтинговую оценку по видам транспорта по следующему набору факторов (таблица 2.1).

Таблица 2.1– Рейтинговая оценка выбора вида транспорта для перевозки пассажиров

Вид транспорта	Факторы рейтинговой оценки					
	продолжительность перевозки	частота отправлений	точность прибытия	безопасность перевозки	транспортная доступность	стоимость перевозки
Железнодорожный	2	2	1	1	2	2
Водный	4	4	4	2	3	3
Автомобильный	3	1	3	4	1	1
Воздушный	1	3	2	3	4	4

Факторы рейтинговой оценки, использованные в таблице 2.1, установлены следующим образом:

– продолжительность перевозки – оценивается по скорости движения транспортных средств между контрольными пунктами»;

– частота отправлений – зависит от количества продаж проездных документов;

– точность прибытия – оценивается точность прибытия транспортных средств на видах транспорта по расписанию: количество прибывших по расписанию делится на общее количество перевозок;

- безопасность перевозки – количество пассажиров, пострадавших в процессе перевозки, относимое к общему количеству перевезенных пассажиров;
- транспортная доступность – отношение продолжительности вспомогательной перевозки к продолжительности основной перевозки;
- стоимость перевозки – оценка стоимости перевозки пассажиров между контрольными пунктами.

В соответствии с приведенной таблицей складываются следующие рейтинги по видам транспорта: железнодорожный – 1,67, автомобильный – 2,17, воздушный – 2,83, водный – 3,33. По показателям рейтинговой оценки на всех этапах перевозки выбирается преимущественно транспорт с более низким рейтинговым значением и перевозчик на этом виде транспорта. В данном случае основным перевозчиком выступает железнодорожный транспорт.

На основании оценки накопленного опыта формирования большинства транспортно-логистических схем при выполнении пассажирских перевозок используется системный алгоритм выбора перевозчика, приведенный на рисунке 2.1 с использованием аналогичных показателей.



Рисунок 2.1 – Алгоритм выбора перевозчиков пассажирами

Весовые коэффициенты W_i , учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку, рассчитываются для количественных и качественных показателей при линейной зависимости с учетом их общего ранжирования для пассажирских перевозок по формулам (1.5)–(1.7). Количественные показатели также могут быть обработаны с применением функций желательности.

Пример 2

Задание. Выбрать перевозчика для выполнения пассажирской перевозки.

Выбираются перевозчики для пассажирских перевозок. Задаются критерии и ранги.

Выбор перевозчика определяется набором критериев с присвоением рангов: наличие сертификата (лицензии на перевозку пассажиров) – 0, безопасность перевозки – 1, тариф – 2, надёжность исполнения договорных обязательств – 3, продолжительность поездки – 4, частота отправления – 5, финансовая стабильность (количество изменений тарифа в год) – 6, квалификация персонала (связана с уровнем аварийности по вине персонала) – 7, готовность к скидкам на тариф и льготирование проезда – 8, качество сервиса – 9.

Составляется оценочная таблица качества пассажирских перевозок по перевозчикам на видах транспорта (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Оценки качества и соответствующие им стандартные значения на шкале желательности

Интервал	Оценка качества	Отметка на шкале желательности	
		диапазон	среднее значение
3–4	Отлично	Более 0,950	0,945
2–3	Очень хорошо	0,875–0,950	0,894
1–2	Хорошо	0,690–0,875	0,762
0–1	Удовлетворительно	0,367–0,690	0,546
(–1)–0	Плохо	0,066–0,367	0,247
(–2)–(–1)	Очень плохо	0,0007–0,066	0,041
(–3)–(–2)	Скверно	Менее 0,0007	–

По предварительной оценке критериев отбирается шесть перевозчиков (с учётом конкурентов) на трёх видах транспорта (1 – на железной дороге, 2–4 – автотранспорте, 5–6 – воздушном) и заполняются таблицы 2.3, 2.4.

Таблица 2.3 – Ранжированные показатели для оценки перевозчика

Показатель	Перевозчик						Ранг i
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Наличие лицензии	1	1	1	1	1	1	–
Безопасность перевозки	0,89	0,76	0,78	0,69	0,91	0,93	1
Тариф, дол. США/км	0,23	0,18	0,19	0,21	0,26	0,24	2
Надёжность перевозки	0,96	0,94	0,92	0,89	0,87	0,91	3
Время поездки, ч	4,5	3,6	3,8	5,1	0,67	0,59	4
Частота отправления	0,46	2,1	2,8	2,0	0,08	0,11	5
Финансовая стабильность	1	2	2	2	3	3	6
Квалификация персонала	0,87	0,76	0,81	0,83	0,94	0,87	7
Готовность к скидкам и льготам	0,74	0,89	0,74	0,19	0,34	0,41	8
Качество сервиса	0,69	0,71	0,51	0,36	0,96	0,87	9

Таблица 2.4 – Расчёт рейтинговых оценок выбранного перевозчика по параметру весового коэффициента

Показатель	Перевозчик					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Безопасность перевозки	0,92	0,78	0,80	0,71	0,94	0,96
Тариф, дол. США/км	0,26	0,21	0,22	0,24	0,30	0,27
Надёжность перевозки	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99	1,04
Продолжительность поездки, ч	6,48	5,19	5,48	7,35	0,97	0,85
Частота отправления	0,84	3,85	5,13	3,66	0,15	0,20
Финансовая стабильность	2,72	5,45	5,45	5,45	8,17	8,17
Квалификация персонала	1,31	2,62	2,62	2,62	3,94	3,94
Готовность к скидкам и льготам	0,97	0,85	0,91	0,93	1,05	0,97
Средние значения	1,83	2,50	2,71	2,75	2,06	2,05

Для расчёта качественных оценок воспользуемся функцией желательности (1.6). Результаты расчётов заносим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Расчёт качественных и интегральных оценок перевозчиков

Показатель	Перевозчик					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Безопасность перевозки	0,94	0,80	0,83	0,73	0,96	0,98
Тариф, дол. США/км	0,33	0,26	0,28	0,30	0,38	0,35
Надёжность перевозки	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99	1,04
Продолжительность поездки, ч	6,52	5,22	5,51	7,39	0,97	0,86
Частота отправления, рейсов	1,25	5,72	7,63	5,45	0,22	0,30
Финансовая стабильность	1,45	2,89	2,89	2,89	4,34	4,34
Квалификация персонала	0,99	0,87	0,93	0,95	1,07	0,99
Готовность к скидкам и льготам	1,07	1,29	1,07	0,27	0,49	0,59
Средние значения	0,79	0,81	0,58	0,41	1,10	0,99
Учитываемая величина	1,71	2,27	2,52	2,38	1,18	1,18

По результатам принимаемой (учитываемой) для рассмотрения величины показателя выбирается перевозчик № 3 (на автомобильном транспорте), имеющий максимальный показатель, равный 2,52.

2.2 Выбор транспортных средств

Выбор транспортных средств в пассажирской логистике напрямую связан с выбором вида перевозок, сообщения и перевозчика, класса обслуживания. Основой для выбора служит информация о характерных технико-эксплуатационных особенностях транспортных средств видов транспорта, имеющихся у перевозчика и используемых для пассажирских перевозок (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Функциональные свойства видов перевозок и класса обслуживания пассажиров

Вид перевозки	Краткая характеристика
Интермодальная	Выполняется с использованием нескольких видов транспорта, обусловлена необходимостью быстрой перевозки (в этом случае до аэропорта пассажир перевозится по железной дороге или автобусом, далее – воздушным транспортом и на завершающей стадии – на автобусе), желанием снизить транспортные расходы и продолжительность поездки, отсутствием альтернативного маршрута. <i>Недостатки</i> – она может легко сорваться из-за неожиданных препятствий в пути, неправильно выбранного маршрута и отсутствия контроля за исполнением обязательств перевозчиками
Мультимодальная	Выполняется по одному проездному документу, но двумя и более видами транспорта (автобус и морской паром, авиаперевозка). В этом случае перевозчик несёт ответственность за всю перевозку, даже если она производится разными видами транспорта, но при этом он может не обладать всеми видами транспорта. В логистике перевозки используется субперевозчик пассажирских линий
Юнимодальная	Предусматривает использование одного вида транспорта для перевозки пассажиров между начальным и конечным пунктами
Смешанная	Используется несколько видов транспорта. Например, автомобильно-железнодорожная, автомобильно-воздушная, воздушно-автомобильно-морская. Главный признак перевозки – пассажир на одном виде транспортного средства доставляется до места пересадки, где без дополнительного ожидания или с непродолжительным ожиданием выполняет посадку на следующий вид транспорта (так называемые контактные маршруты). Пассажир перевозится по одному согласованному маршруту, но для каждого этапа перевозки приобретает проездной документ, используется последовательная логистика реализации маршрута каждым перевозчиком с минимальной продолжительностью ожидания пассажиром в пункте пересадки последующей перевозки на маршруте
Регулярная	Осуществляется на основании договора о перевозке между оператором и перевозчиком
Нерегулярная	Выполняется по заказу юридического или физического лица как разовая перевозка организованной группы пассажиров по определенному маршруту: туристско-экскурсионные; свадебные и праздничные; ритуальные; одноразовые перевозки к местам отдыха

Важным является условие совместимости безопасности и качества выполнения перевозки пассажиров.

Перевозки пассажиров выполняются по видам сообщения:

– *международное* – по международному тарифу с пересечением транспортными средствами государственной границы и проведением таможенно-пограничных операций с пассажирами и багажом;

– *межрегиональное (междугороднее)* – перевозка пассажиров и багажа внутри государства между населенными пунктами, размещенными в различных регионах страны по межрегиональному тарифу;

– *региональное (пригородное)* – перевозка пассажиров внутри региона по пригородному тарифу;

– *внутригородское* – перевозка пассажиров без пересечения транспортными средствами границы города по внутригородским маршрутам и тарифу.

Автобусы различных марок и класса обслуживания отличаются большим разнообразием, которое следует учитывать при выборе транспортных средств для перевозки пассажиров по видам сообщения (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Разновидность автобусов для пассажирских перевозок

Класс автобуса	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
<i>Международное сообщение</i>				
Особо малой вместимости			10	Бизнес (VIP)
Малый			15–20	Эконом
Средний			45	
Большой			65	

Продолжение таблицы 2.7

Класс автобуса	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
<i>Междугородное сообщение</i>				
Особо малый			10	Бизнес
Малый			10–20	Эконом
Средний			45	
Большой			65	
<i>Пригородное сообщение</i>				
Малый			25	Эконом
Средний			25/100	
Большой			28/82	

Окончание таблицы 2.7

Класс автобуса	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
Особо большой			51/150	Бюджетный

Процедура выбора вида транспорта, перевозки и транспортных средств представлена на рисунке 2.2.

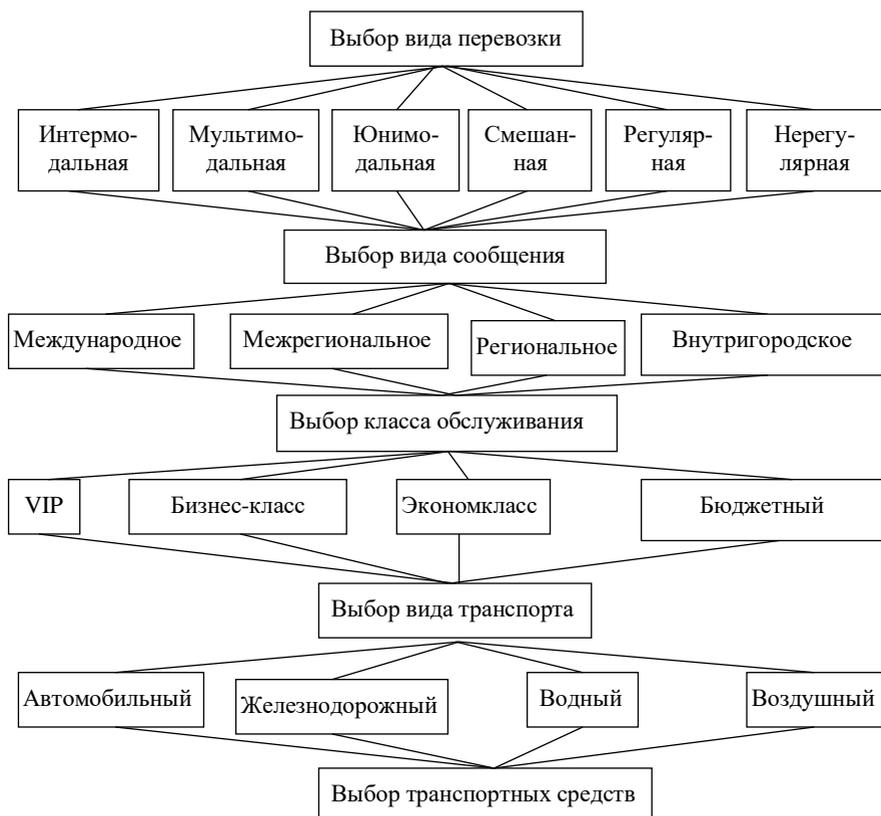


Рисунок 2.2 – Процедура выбора вида перевозки, сообщения, класса обслуживания, транспорта и транспортных средств для пассажирских перевозок

Перевозки пассажиров в международном, межрегиональном и региональном видах сообщения подразделяются на классы обслуживания: VIP, бизнес-класс и экономкласс, бюджетный. Выбор транспортных средств зависит от вида перевозки и сообщения. Транспортные средства, предназначенные для интермодальной перевозки, должны иметь согласованные габариты с другими видами транспорта. По виду сообщения транспортные средства должны учитывать обеспечение комфортабельности поездки пассажира.

В транспортно-логистических схемах **международного сообщения** Республики Беларусь (в том числе для выполнения туристических перевозок) используются автобусы, железнодорожные вагоны, самолеты, суда.

Автобусы *международного* сообщения предназначены для долгосрочного пребывания пассажиров в автобусе, оборудованы кондиционерами и мягкими сидениями. В зависимости от класса обслуживания они могут быть экономкласса или бизнес-класса (VIP). Используются автобусы различной вместимости, исходя из величины пассажиропотока.

Для выполнения *междугородных* перевозок используются автобусы для непродолжительного (до 4–5 ч) пребывания пассажиров в них, оборудованные кондиционерами и мягкими сидениями. Автобусы такого класса используются для междугородних перевозок с сервисом экономкласса. В салоне автобуса уплотнённое расположение кресел (45) и отсутствует полка для ручной клади. На линиях, где небольшой пассажиропоток и требуется высокая частота отправлений, используются автобусы малой вместимости (микроавтобусы) с количеством мест до 20. Автобусы малой вместимости обладают хорошими скоростными качествами. Их также используют для обслуживания пассажиров на уровне бизнес-класса.

Автобусы для выполнения *пригородных* перевозок предусматривают краткосрочное (до 1,5 ч) нахождение пассажиров в пути. Конструкционно они оборудованы жесткими сидениями и имеют увеличенную площадь пола для проезда пассажиров стоя. Автобусы такого класса используются для пригородных перевозок в основном внутри зон тяготения агломераций и между городами-спутниками с сервисом экономкласса и бюджетной перевозки. Используются автобусы малой, средней, большой и особо большой вместимости (в зонах дачного строительства около крупных городов в летний период – до 50 км).

На **железнодорожном транспорте** в дальнем сообщении (международном и межрегиональном) используются два типа поездов: с локомотивной и моторвагонной тягой (таблица 2.8).

Таблица 2.8 – Разновидность транспортных средств для железнодорожных пассажирских перевозок дальнего и регионального сообщения

Тип вагона	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
<i>Международное сообщение</i>				
Люкс			8	Бизнес (VIP)
			12	
СВ			30	
СВ			18/20	
Поезд «Стриж»			6/10/12	Бизнес
Купейный			40	
			36	
Плацкартный			52/54	Эконом
Дизель-поезд, Польша, ДПЗ			140	Бизнес

Продолжение таблицы 2.8

Тип вагона	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
Электропоезд			396/700	Бизнес / эконом
<i>Межрегиональное сообщение</i>				
Купейный			36	Эконом
Плацкартный			54	
Салон с местами для сидения			62	
Дизель-поезд			120	Бизнес
Электропоезд «Штадлер»			16	Бизнес, 1 кл.
			366	Бизнес, 2 кл.
<i>Региональное сообщение</i>				
Электропоезд «Штадлер»			302/344	Бизнес

Окончание таблицы 2.8

Тип вагона	Конструкционные особенности		Количество мест	Класс обслуживания
	внешние	салона		
Электропоезд ЭР-9П			1100	Эконом
Дизель-поезд			632	

Для *международного* железнодорожного сообщения предназначены вагоны для долгосрочного пребывания пассажиров в них. Они оборудованы кондиционерами и диванами для сна и сидения. На короткие расстояния в данном виде сообщения назначаются дизель- и электропоезда повышенной комфортности с местами для сидения (длительность пребывания пассажиров в пути не превышает 3 ч). По классу обслуживания выделяют вагоны экономкласса, бизнес-класса, СВ (двухместные) и повышенного комфорта (VIP, люкс).

В *межрегиональном* сообщении на железнодорожном транспорте в транспортной логистике используются вагоны, предназначенные для краткосрочного нахождения пассажиров в поездке (4–12 ч), следующих типов: купейные и плацкартные (для ночных рейсов), салонного типа с сидячими местами (для ускоренных поездов). Для скоростного межрегионального поезда предусмотрена схема бестамбурного типа.

В *региональном* сообщении на электрифицированных линиях в транспортно-логистической схеме перевозки пассажиров используются электро- и дизель-поезда с классом обслуживания бизнес- и экономкласса. В *бизнес-классе* предусматривается использование скоростных электропоездов с меньшим количеством остановок и размещением в салонах поездов комфортных кресел в меньшем количестве. Поезд *экономкласса* может следовать со всеми остановками, а продолжительность поездки пассажира может составлять более 3 ч.

В международном сообщении наиболее эффективно в логистических схемах используется воздушный транспорт – самолеты с различным количеством посадочных мест и класса обслуживания. На современном этапе используется в основном реактивная авиация. Самолёты классифицируются по дальности полетов: межконтинентальные (дальность беспосадочного полета свыше 11 000 км), дальнемагистральные (6000–11 000 км), среднемагистральные (2500–6000 км), ближнемагистральные (1000–2500 км), местных воздушных линий (менее 1000 км).

При формировании логистики авиамаршрутов важное значение имеет количество мест и их распределение по классу обслуживания. В настоящее время в пассажирской логистике используются воздушные межконтинентальные суда [39] с одновременным предоставлением мест с различным классом обслуживания. Для этой цели используются двухпалубные широкофюзеляжные самолёты, которые делают беспосадочные перелёты между континентами. Такие крупные самолёты используются также при массовом пассажиропотоке в сезон массовых отпусков.

Для среднемагистральных линий используются узкофюзеляжные самолёты на 300, 180 и 120 посадочных мест. Обычно салон самолёта разбит на две зоны: эконом- и бизнес-класса (первые 3–4 ряда кресел, отгороженные от остального салона). При выполнении перевозок на местных авиалиниях используются самолёты вместимостью до 120 пассажиров. Перевозка выполняется по экономклассу обслуживания.

В пассажирской логистике международного и межрегионального сообщения используются **водные транспортные речные и морские суда** (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Разновидность транспортных средств для пассажирских перевозок на водном транспорте

Тип судна	Конструкционные особенности	Скорость, км/ч	Количество мест	Класс обслуживания
<i>Речные перевозки</i>				
Международного класса		25,5	200	Бизнес
Межрегионального сообщения		26,4	400	Эконом
		57,0	120	
Регионального сообщения		65,0	66	Бюджетный

Окончание таблицы 2.9

Тип судна	Конструкционные особенности	Скорость, км/ч	Количество мест	Класс обслуживания
Международные и круизные		20 узлов	4428	Бизнес / эконом
Паромы		32,4	960	Эконом
Каботажного судоходства		34,6	420	

Речные суда включаются в транспортно-логистические схемы международного сообщения стран с хорошо развитой международной водной транспортной системой (Днепр, Волга, Енисей, Амур, Дунай, Рейн, Одер). Рейсовые маршруты в международном сообщении практически не используются. На речном транспорте в международном сообщении используются суда в регулярном виде для туристических нужд (круизные). Они имеют повышенный уровень комфортного долгосрочного пребывания пассажиров на судне.

Морские суда для регулярного международного сообщения используются для межконтинентальных перевозок (Ливерпуль – Нью-Йорк, Дувр – Гавр), имеют повышенную пассажировместимость (до 6000 пас.), рассчитаны на длительное пребывание пассажиров на судне (до 10 сут). Суда такого класса могут использоваться для круизного туризма (транспортная логистика туризма) и оборудованы всем необходимым, что увеличивает сроки пребывания пассажиров до 30 сут. Круизные морские суда также используются для регулярных международных перевозок пассажиров на выделенных маршрутах. Поэтому они включаются в логистику пассажирских перевозок в международном сообщении, особенно в случаях, когда используется сложный вариант пассажирского маршрута с несколькими видами транспорта. В последние

годы активно используются морские паромы, на которых пассажиры транспортируются вместе с автомобилями и автобусами.

Транспортные средства на водном транспорте в транспортно-логистической схеме межрегионального маршрута перевозки пассажиров рассматриваются в зависимости от интенсивности использования рек, а также в прибрежном плавании (С.-Петербург – Калининград), используются также пассажирские морские паромы (Холмск – Ванино), скоростные речные и морские суда на подводных крыльях (в основном по рекам России).

Городское сообщение. В транспортно-логистических схемах городского сообщения используются транспортные средства городского типа: автобусы, троллейбусы, трамваи, вагоны метро и городская электричка (таблица 2.10).

Таблица 2.10 – Разновидность транспортных средств для городских перевозок

Тип вагона	Конструкционные особенности		Количество мест	Скорость, км/ч
	внешние	салона		
<i>Рельсовый транспорт</i>				
Трамвай малой вместимости			18	56
Трамвай средней вместимости			28/165	65
Трамвай повышенной вместимости			45/320	72
Метро-вагоны			353	100
Городская электричка «Stadler»			260/606	160

Окончание таблицы 2.10

Тип вагона	Конструкционные особенности		Количество мест	Скорость, км/ч
	внешние	салона		
<i>Троллейбусы</i>				
Скоростной			60/280	120
Средней вместимости			26/115	60
Повышенной вместимости			37/170	60
Электробус			38/153	60
<i>Автобусы</i>				
Малой вместимости			25/72	90
Средней вместимости			28/100	130
Особо большой вместимости			40/175	95

Логистика внутригородских перевозок предусматривает использование:

- автобусов повышенной, средней и малой вместимости;
- троллейбусов повышенной и средней вместимости, с увеличенным автономным ходом;
- электробусов повышенной вместимости;
- трамваев малой, средней вместимости и лёгкого метро повышенной вместимости;
- поездов метро тамбурного (неограниченной вместимости) и бестамбурного типов.

При формировании транспортно-логистических схем перевозки пассажиров для разного вида перевозки или сообщения в соответствии с потребностью класса обслуживания выбираются нужные транспортные средства на видах транспорта и предлагаются пассажиру в зависимости от его потребностей или платежеспособности.

Пример 2.2

Задание. Требуется выбрать вид транспорта и транспортных средств для международных сообщений пассажирских перевозок.

Исходные данные:

- рассматривается маршрут Гомель – Москва (750 км), на котором используются автобусы и железная дорога;
- запрос пассажиров на перевозку пассажиров: бизнес-класс – 28, экономкласс – 728;
- технологические характеристики транспортных средств, имеющихся в транспортных организациях, приведены в таблице 2.7 (международный автотранспорт), таблице 2.8 (железная дорога). Количество мест в транспортных средствах, чел.: при перевозке поездом – 460 (в том числе 20 – бизнес-класс, 440 – экономкласс); при перевозке автобусом бизнес-класса (VIP) особо малой вместимости – 10 мест; экономкласса малой вместимости – 20 мест; средней – 45 мест, большой – 65 мест.

Расчётные данные

Для выполнения перевозок пассажиров на выбранном маршруте выбираются два вида транспорта: автобус и железная дорога с параметрами:

- стоимость выполнения перевозки пассажиров, ден. ед.:
 - при перевозке поездом: СВ – 348,6; К – 195,6; П – 118,0;
 - при перевозке автобусом: VIP – 146,2, экономкласс – 75,4.

Выбор вида транспорта связан с определением эффективности по параметрам:

- удельные затраты топлива на перевозку одного пассажира, кг:
 - поездом: СВ – 19,03, К – 8,71, П – 5,05;
 - автобусом: микроавтобус – 6,0, автобус средней вместимости – 4,67, большой вместимости – 3,69;
- продолжительность поездки: поездом – 12 ч; автобусом – 8 ч;
- регулярность движения: поезд – один раз в сутки; автобус – четыре раза в сутки.

Решение

Для выполнения перевозок пассажиров на маршруте Гомель – Москва выбираются транспортные средства:

– *автомобильная перевозка*: один микроавтобус бизнес-класса (количество мест 10); два микроавтобуса экономкласса (количество мест 20); один автобус эконом-класса средней вместимости (количеством мест 45) и большой вместимости с количеством мест 65. В итоге для перевозок пассажиров автотранспортом предоставляется 115 мест ($10 + 2 \cdot 20 + 45 + 65$);

– *железнодорожная перевозка*: один вагон СВ, 5 купейных и 7 плацкартных вагонов. В итоге для перевозок пассажиров железнодорожным транспортом предоставляется 576 мест ($18 + 5 \cdot 36 + 7 \cdot 54$). Железная дорога располагает пассажирскими вагонами с количеством мест: СВ – 20, купейные – 40, плацкартные – 60. В этом случае состав пассажирского поезда будет сформирован из одного вагона СВ, 4 купейных, 7 плацкартных и с общим количеством предлагаемых мест 600.

Пример 2.3

Задание. Требуется выбрать вид транспорта и транспортных средств для междугородных (на железной дороге межрегиональных) сообщений пассажирских перевозок.

Исходные данные:

– маршрут Гомель – Минск (302 км), на котором используется автобусы и железная дорога;

– суточный запрос пассажиров на перевозку, пас.: бизнес-класс – 630, эконом-класс – 428;

– технологические характеристики транспортных средств, имеющихся в транспортных организациях, приведены в таблице 2.7 (междугородный автотранспорт), таблице 2.8 (железная дорога).

Перевозка пассажиров внутри республики по железной дороге рассматривается по двум вариантам: 1) в поездах с локомотивной тягой (ночные поезда); 2) в электропоездах.

Количество мест в поездах с локомотивной тягой составляет 350, в том числе 1 вагон бизнес-класса (62), 2 вагона купейных ($2 \cdot 36$) и 4 плацкартных экономкласса ($4 \cdot 54$).

Количество мест в электропоездах бизнес-класса составляет: первого класса – 18, второго класса – 366. С учётом резерва мест 5 % от общего их количества требуется два состава электропоездов бизнес-класса с общим количеством мест 768.

Для перевозки пассажиров автотранспортные организации имеют на балансе микроавтобусы экономкласса с количеством посадочных мест 20, автобусы средней вместимости – 45 мест. Для перевозки заявленного количества пассажиров в эконом-классе необходимы транспортные средства с количеством мест не менее 78. Для этой цели могут быть использованы два микроавтобуса и один автобус средней вместимости.

Пример 2.4

Задание. Требуется выбрать вид транспорта и транспортных средств для пригородного (на железной дороге – регионального) сообщения пассажирских перевозок.

Исходные данные:

– агломерация г. Гомеля, в которой используются автобусы и железная дорога;

– суточный запрос пассажиров на перевозку (начальное отправление по ст. Гомель), пас.: бизнес-класс – 360, экономкласс – 7430.

Технологические характеристики транспортных средств, имеющихся в транспортных организациях, приведены в таблице 2.7 (пригородный автотранспорт), таблице 2.8 (железная дорога). Они предусматривают:

- *автотранспорт*: автобусы малой вместимости с количеством мест 25, автобусы средней вместимости с количеством мест 25, большой с количеством мест 28;
- *железная дорога*: дизель-поезда, состоящие из 3 и 6 вагонов. Трёх-вагонные поезда предназначены для выполнения перевозок в бизнес-классе.

Расчётные данные.

Для выполнения пассажирских перевозок в ожидаемом объёме рассматриваемого вида сообщения необходимо выбрать следующий подвижной состав:

- 1) при выполнении железнодорожных перевозок:
 - на уровне бизнес-класса – 3-вагонный дизель-поезд на 120 посадочных мест;
 - на уровне экономкласса – 12 составов шестивагонных дизель-поездов на 632 посадочных места в каждом;
- 2) при выполнении перевозок автотранспортом:
 - на уровне бизнес-класса – 10 микроавтобусов на 25 посадочных мест;
 - на уровне экономкласса – 26 автобусов на 28 посадочных места в каждом.

Решение

Для обеспечения перевозок регионального сообщения необходимо рассматривать потребность в технических средствах на видах транспорта:

- 1) *железнодорожного* – один поезд бизнес-класса, экономкласса – 6 дизель-поездов (с учётом выполнения каждым поездом двух рейсов в сутки). В итоге для пассажиров предлагается 7704 посадочных места ($120 + 2 \cdot 5 \cdot 632$);
- 2) *автомобильного* – 5 микроавтобусов и 13 автобусов средней вместимости (с учётом выполнения каждым автобусом двух рейсов в сутки). В итоге для пассажиров предлагается 1370 посадочных мест ($2 \cdot 5 \cdot 25 + 2 \cdot 20 \cdot 28$).

При выделении расчётного количества транспортных средств предоставляется пассажирам 370 посадочных мест бизнес-класса, 7440 посадочных мест экономкласса.

3 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

3.1 Функционально-экономические основы организации перевозок грузов

Организация перевозок грузов во всех видах сообщения предусматривает формирование технологической схемы перевозки, подбор перевозчика, транспортных средств, расчёт тарифа перевозки груза, выбор формы организации перевозки.

Для всех форм организации перевозки грузов и видов сообщений с использованием юниmodalной формы логистики себестоимость перевозки формируется по единым принципам. На неё относятся затраты на автомобиле-часы ($E_{a-ч}^{ГР}$), автомобиле-километры ($E_{a-км}^{ГР}$), часть административных ($E_{адм}^{ГР}$) и общехозяйственных ($E_{охр}^{ГР}$) расходов автотранспортной организации, т. е.

$$E_a^{ГР} = E_{a-ч}^{ГР} + E_{a-км}^{ГР} + E_{охр}^{ГР} + E_{адм}^{ГР}. \quad (3.1)$$

Расчёт расходов на выполнение рейса грузовой перевозки, относимых на автомобиле-часы,

$$E_{a-ч}^{ГР} = E_{фот}^{ГР} + E_{нфот}^{ГР} + E_{кв}^{ГР} + E_{страх}^{ГР} + E_{ам}^{ГР}, \quad (3.2)$$

где $E_{фот}^{ГР}$ – затраты транспортной организации на оплату труда водителей автомобилей, относимые на перевозку грузов; $E_{нфот}^{ГР}$ – начисления на фонд оплаты труда водителей; $E_{кв}^{ГР}$ – компенсирующие выплаты водителям; $E_{страх}^{ГР}$ – страховой взнос за водителей автомобиля; $E_{ам}^{ГР}$ – начисления на амортизацию автомобиля выбранной марки.

Затраты, относимые на *оплату труда водителей* при выполнении одного рейса грузовых перевозок на маршруте,

$$E_{фот}^{ГР} = e_{фот}^{кл} A_p^B t_p^{вод}, \quad (3.3)$$

где $e_{фот}^{кл}$ – часовая ставка на оплату труда водителя i -й классности, предусмотренная для обслуживания грузового рейса выбранной марки автомобиля;

A_p^B – количество водителей, обслуживающих маршрут; $t_p^{\text{вод}}$ – суммарная продолжительность трудозатрат водителей при выполнении рейса (маршрута в обоих направлениях) с учётом простоя автомобиля при выполнении грузовых операций, нулевого рейса, технологических простоев, передвижения, количества водителей, участвующих в выполнении перевозки, ч.

Часовая ставка на оплату труда водителя

$$e_{\text{фот}}^{\text{вод}} = E_{\text{фот}}^{\text{вод}} / 160; \quad (3.4)$$

$$E_{\text{фот}}^{\text{вод}} = \sum_{j=1}^J (E_{\text{фот}}^{\text{баз}})_j + \sum_{j=1}^J (E_{\text{фот}}^{\text{стим}})_j, \quad (3.5)$$

где $E_{\text{фот}}^{\text{вод}}$ – месячный фонд оплаты труда водителей; $(E_{\text{фот}}^{\text{баз}})_j$ – базовая часть фонда оплаты труда водителей, работающих в j -м сообщении; $(E_{\text{фот}}^{\text{стим}})_j$ – стимулирующая часть фонда оплаты труда водителей.

При этом

$$(E_{\text{от}}^{\text{баз}})_j = \omega_{\text{отр}} \beta_j^{\text{тар}} F_{\text{от}}^{\text{баз}}, \quad (3.6)$$

где $\omega_{\text{отр}}$ – повышающий отраслевой коэффициент Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь; $\beta_j^{\text{тар}}$ – тарифный коэффициент водителей, работающих в j -м сообщении; $F_{\text{от}}^{\text{баз}}$ – базовая ставка первого тарифного разряда.

Стимулирующая часть фонда оплаты труда водителей рассчитываются следующим образом

$$(E_{\text{от}}^{\text{стим}})_j = (k_{\text{контр}} + \pi_{\text{сс}} + \tau_{\text{вод}} + k_{\text{вод}} + \vartheta_{\text{вод}}) F_{\text{от}}^{\text{баз}}, \quad (3.7)$$

где $k_{\text{контр}}$ – контрактная надбавка; $\pi_{\text{сс}}$ – премиальные доплаты по себестоимости; $\tau_{\text{вод}}$ – надбавки за стаж работы; $k_{\text{вод}}$ – выплаты стимулирующего характера; $\vartheta_{\text{вод}}$ – доплата за классность, зависит от категории транспортных средств.

Начисления на фонд оплаты труда водителей рассчитываются по формуле

$$E_{\text{фот}}^{\text{вод}} = E_{\text{фсзн}}^{\text{вод}} + E_{\text{страх}}^{\text{вод}}, \quad (3.8)$$

где $E_{\text{фсзн}}^{\text{вод}}$ – отчисления в фонд социальной защиты населения (установлены постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь);

$$E_{\text{фсзн}}^{\text{гр}} = \beta_{\text{фсзн}}^{\text{гр}} E_{\text{фот}}^{\text{вод}}, \quad (3.9)$$

где $\beta_{\text{фсзн}}^{\text{гр}}$ – коэффициент начисления на фонд оплаты труда в фонд социальной

защиты населения (установлен постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь).

Страховой взнос на водителей грузового рейса рассчитывается по формуле

$$E_{\text{страх}}^{\text{вод}} = \alpha_{\text{страх}}^{\text{вод}} E_{\text{фот}}^{\text{вод}}, \quad (3.10)$$

где $\alpha_{\text{страх}}^{\text{вод}}$ – коэффициент начисления страхового взноса от несчастного случая при выполнении профессиональной деятельности водителей. При выполнении перевозки опасных грузов его величина увеличивается на соответствующий коэффициент опасности груза. Страхование водителей при выезде за пределы страны выполняется при каждом рейсе по ставкам, оговоренным для каждого конкретного государства.

Компенсационные выплаты водителям [11]:

1) оплата командировочных водителям, выполняющим международный рейс,

$$E_{\text{км}}^{\text{вод}} = e_{\text{иг}}^{\text{км}} t_{\text{пг}}^{\text{вод}}, \quad (3.11)$$

где $e_{\text{иг}}^{\text{км}}$ – компенсация расходов при нахождении водителей за пределами государства: суточных и на проживание (установлены за время пребывания за границей – от 25 до 150 евро); $t_{\text{пг}}^{\text{вод}}$ – продолжительность пребывания водителей за пределами государства (определяется по отметке пограничной службы), сут.;

2) доплата за разъездной характер работы при нахождении водителя за пределами базового населенного пункта

$$E_{\text{рзд}}^{\text{вод}} = e_{\text{рзд}}^{\text{вод}} t_{\text{пг}}, \quad (3.12)$$

Начисления на амортизацию грузового автомобиля выбранной марки, отнесенную на один час,

$$E_{\text{ам/тс}}^{\text{гп}} = t_{\text{м}} \frac{K_{\text{ат}}^{\text{гп}} \tau_{\text{ат}}^{\text{гп}}}{T_{\text{пг}}^{\text{гп}}}, \quad (3.13)$$

где $t_{\text{м}}$ – продолжительность нахождения автомобиля в наряде при выполнении рейса перевозки; $K_{\text{ат}}^{\text{гп}}$ – переоценённая стоимость грузового автомобиля; $\tau_{\text{ат}}^{\text{гп}}$ – норматив амортизации для выбранной марки грузового автомобиля; $T_{\text{пг}}^{\text{гп}}$ – продолжительность полезного использования грузового автомобиля (принимается из путевых листов на конкретный автомобиль).

Расчёт расходов, относимых на автомобиле-километры, включаемых в себестоимость автомобильных перевозок грузов за рейс:

$$E_{\text{а-км}}^{\text{гп}} = E_{\text{т}}^{\text{гп}} + E_{\text{ш}}^{\text{гп}} + E_{\text{сжж}}^{\text{гп}} + E_{\text{рем}}^{\text{гп}}, \quad (3.14)$$

где $E_T^{ГР}$ – затраты на оплату топлива, затрачиваемого на выполнение рейса грузовой перевозки; $E_{Ш}^{ГР}$ – затраты на оплату восстановления шин; $E_{СЖЖ}^{ГР}$ – затраты на оплату специальных жидкостей и смазок для автомобиля; $E_{РЕМ}^{ГР}$ – затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля выбранной марки.

Затраты на оплату топлива, расходуемого при выполнении грузового рейса, определяются в зависимости от пробега автомобиля в обоих направлениях и его марки:

$$E_T^{ГР} = \sum_{m=1}^M (e_{МТП}^{ГР} d_{НОРМ}^{ГР} \eta_{НОРМ}^{ГР} \rho_{НОРМ}^{ГР} l_m^{ГР}) \gamma_m^{ГР}, \quad (3.15)$$

где $e_{МТП}^{ГР}$ – стоимость одного литра моторного топлива, используемого на выполнение грузового маршрута (без НДС); $d_{НОРМ}^{ГР}$ – норма линейного расхода топлива грузовым автомобилем выбранной марки, литров на 100 км [7]; $\eta_{НОРМ}^{ГР}$ – поправочный коэффициент на расход топлива при различных условиях движения грузового автомобиля; $\rho_{НОРМ}^{ГР}$ – поправочный коэффициент на расход топлива грузовым автомобилем при различных климатических условиях в течение года; $l_m^{ГР}$ – протяженность маршрута грузовой перевозки (рейса), км.

Затраты на ремонт и восстановление шин автомобиля, используемого для выполнения рейса грузовой перевозки,

$$E_{Ш}^{ГР} = e_{Ш}^{АВ} l_m^{ГР} n_{Ш}^{ГР} (1 + \varpi_{ТР-У}) / r_{НОРМ}^{Ш}, \quad (3.16)$$

где $e_{Ш}^{АВ}$ – стоимость шин для автомобиля принятой марки; $l_m^{ГР}$ – протяженность маршрута в обоих направлениях; $n_{Ш}^{ГР}$ – количество колес у автомобиля; $\varpi_{ТР-У}$ – коэффициент, учитывающий более высокую стоимость шин, используемых в зимний период; $r_{НОРМ}^{Ш}$ – норматив пробега комплекта шин, км.

Затраты на оплату смазочных материалов для принятой марки автомобиля принимаются от стоимости топлива:

$$E_{СЖЖ}^{ГР} = \gamma_{СМ}^{ГР} E_T^{ГР}, \quad (3.17)$$

где $\gamma_{СМ}^{ГР}$ – нормативный коэффициент расхода смазочных материалов на единицу затрат на топливо, $\gamma_{СМ}^{ГР} = 0,064$.

Затраты на техническое обслуживание и ремонты грузовых автомобилей выбранной марки определяются в зависимости от пробега [9]:

$$E_{\text{рем}}^{\text{ГР}} = \frac{\eta_{\text{рем}}^{\text{ГР}} (1 + \delta_{\text{пп}}^{\text{ГР}}) (n_{\text{ав}}^{\text{ГР}} \delta_{\text{ав}}^{\text{ГР}})_m}{100}, \quad (3.18)$$

где $\eta_{\text{рем}}^{\text{ГР}}$ – норма затрат на запасные части, узлы, агрегаты и материалы для технического обслуживания и ремонта транспортных средств для грузовых перевозок на 100 км пробега; $\delta_{\text{пп}}^{\text{ГР}}$ – индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения; $(n_{\text{ав}}^{\text{ГР}} \delta_{\text{ав}}^{\text{ГР}})_m$ – пробег грузовых автомобилей при выполнении перевозки грузов на маршруте, км.

Затраты за техническое обслуживание и ремонт автомобиля определяются на основе норм, утвержденных руководителем транспортной организации, но не выше указанных норм, а также по тем маркам транспортных средств, аналогов которых нет в нормах затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Часть общехозяйственных расходов автотранспортной организации, относимых на себестоимость перевозки грузов, рассчитывается следующим образом

$$E_{\text{охр}}^{\text{ГР}} = k_{\text{охр}}^{\text{ГР}} E_{\text{а-км}}^{\text{ГР}}, \quad (3.19)$$

где $k_{\text{охр}}^{\text{ГР}}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, соответственно приходящиеся на один рубль материальных затрат, $k_{\text{охр}}^{\text{ГР}} = 0,205$. Относятся на рейс грузовой перевозки в соответствии методическими указаниями по Министерству транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 2007 года, разрешается нормировать по двум вариантам: нормативным (не более 12,7 % от величины производственных расходов для социальных перевозок и 20,5 % – при выполнении коммерческих видов транспортной деятельности) [10].

Административные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки грузов,

$$E_{\text{адм}}^{\text{ГР}} = k_{\text{адм}}^{\text{ГР}} (E_{\text{а-ч}}^{\text{ГР}} - E_{\text{ам}}^{\text{ГР}}), \quad (3.20)$$

где $k_{\text{адм}}^{\text{ГР}}$ – коэффициент, учитывающий административные расходы, соответственно приходящиеся на один рубль заработной платы водителей и социальных начислений, $k_{\text{адм}}^{\text{ГР}} = 0,071$. При выполнении расчётно-графической работы административные расходы автотранспортной организации рассчитываются в соответствии с установленной для них номенклатурой расходов. Полученные расходы распределяются в соответствии с объёмами перевозки по маршрутам.

3.2 Международные перевозки

Транспортно-логистическая схема юнимодальных перевозок грузов в международном сообщении формируется с учётом сложившейся корреспонденции перевозки и наличия транспортной сети. Выполняется расчёт показателей, выбранных логистических схем перевозки таких грузов и оценка эффективности разработанных вариантов.

После выбора формы организации перевозки определяется логистической схемой доставки грузов. Выбор маршрута для выполнения транспортировки осуществляется после расчётов итоговой стоимости доставки грузов по разным вариантам. В некоторых случаях увеличение затрат по одной статье расходов приводит к уменьшению расходов на перевозку в целом.

Расчёты варианта перевозки грузов производятся при организации новой перевозки или составлении новых маршрутов. Составляется примерно 3–4 варианта перевозки из начального в конечный пункт, после чего их детально оценивают на предмет эффективности и сравнивают между собой.

При выполнении разработки проектов перевозки грузов в международном сообщении основное внимание уделяется перевозкам экспортных грузов в прямом направлении и импортных грузов в обратном (обратная загрузка).

Логистические схемы юнимодальной перевозки экспортных грузов разрабатываются с учетом объёма, маршрутов перевозки, имеющейся транспортной сети. Делается расчёт показателей технико-экономической оценки выбранных схем.

При выполнении перевозок экспортных грузов по юнимодальной форме автомобильным транспортом рассматриваются логистика перевозки по технологической схеме от пункта (склада отправителя) отгрузки до пункта выгрузки (склада получателя). Технологическая схема юнимодальной автомобильной перевозки экспортных грузов разрабатывается по нескольким вариантам (рисунок 3.1).

В соответствии с приведенной схемой на рисунке 3.1 рассматриваются следующие варианты.

1 Для перевозок по странам ЕАЭС, в едином таможенном пространстве и при наличии упрощенного пограничного контроля транспортных средств и водителя для автомобильного транспорта (см. рисунок 3.1, *а*).

2 При перевозках за пределы ЕАЭС: наличие пограничного перехода с полным циклом таможенно-пограничных операций (см. рисунок 3.1, *б*).

В соответствии с приведенными логистическими схемами выполняются следующие технологические операции:

- при выполнении перевозки между странами ЕАЭС (см. рисунок 3.1, *а*)
 - после таможенной очистки груза на складе отправителя груз может быть отправлен магистральным автотранспортом на пограничный пункт для проведения упрощенного пограничного контроля водителей и транспортных средств по стране поступления;
 - после проследования автотранспорта через страны-транзитёры груз поступает на пограничный пункт страны-импортера;

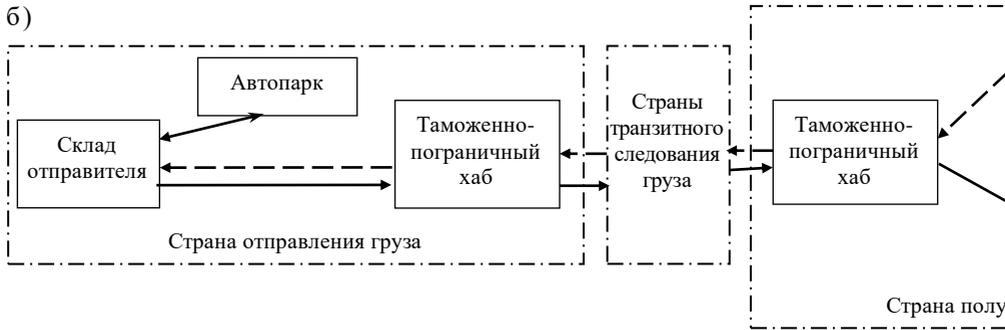
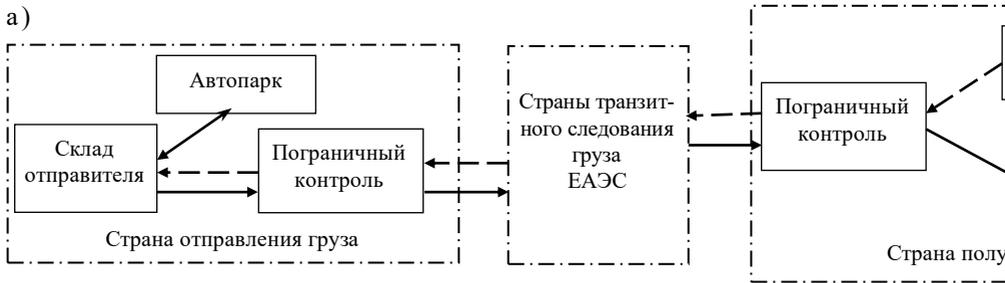


Рисунок 3.1 – Расчётные варианты юнимодальной международной перевозки груза автомобильным транспортом:
 а – для стран ЕАЭС; б – для перевозок за пределами ЕАЭС

– после проведения упрощенного пограничного контроля водителей и транспортных средств на пограничном пункте страны назначения груза он следует на склад получателя;

• при выполнении перевозки между странами ЕАЭС и странами, не входящими в ЕАЭС (см. рисунок 3.1, б):

– со склада отправителя груз может быть отправлен местным автотранспортом на региональный транспортно-логистический терминал (региональная перевозка) либо магистральным транспортом на пограничный пункт (таможенно-пограничный контроль);

– с транспортно-логистического терминала груз перевозится магистральным транспортом на пункт пограничного контроля;

– проводятся таможенно-пограничные операции на пограничных пунктах страны-экспортера груза и сопредельного государства. При следовании через страны-транзитёры проводится пограничный контроль поступлении автомобиля на пограничный пункт первой страны шенгенской зоны;

– после проследования автотранспорта через страны-транзитёры груз поступает на транспортно-логистический терминал страны-импортера, в котором проводится таможенная очистка груза и формирование мелких партий;

– вывозится груз малыми партиями на склад получателя;

– в стране-импортере таможенная очистка груза и автотранспорта проводится одновременно при его выгрузке из магистрального транспорта на складе получателя.

Главным показателем оценки логистической схемы юнимодальной перевозки грузов в международном сообщении является себестоимость её выполнения.

В отличие от себестоимости внутригосударственных перевозок при выполнении международных перевозок имеются следующие особенности:

– при расчете расходов, относимых на автомобиле-час, включаются затраты на командировочные расходы вместо доплаты водителям за разъездной характер работы;

– в расчеты расходов, относимых на автомобиле-километр, включаются затраты на использование платных автомобильных дорог иностранных государств.

Себестоимость перевозки грузов, модель расчета которой используется при оценке маршрутов их перевозки, выполняется следующим образом.

Расходы, относимые на *автомобиле-часы*, рассчитывают по формуле

$$E_{\text{а-ч}}^{\text{гп}} = E_{\text{фот}}^{\text{гп}} + E_{\text{нфот}}^{\text{гп}} + E_{\text{кв}}^{\text{гп}} + E_{\text{страх}}^{\text{гп}} + E_{\text{ам}}^{\text{гп}}, \quad (3.21)$$

– компенсирующие выплаты водителям включают возмещение командировочных расходов водителям

$$E_{\text{км}}^{\text{вод}} = e_{\text{иг}}^{\text{км}} t_{\text{иг}}^{\text{вод}}, \quad (3.22)$$

где $e_{иг}^{км}$ – компенсация расходов при нахождении водителей за пределами государства: суточных и на проживание; $t_{пг}^{вод}$ – продолжительность пребывания водителей за пределами государства, сут;
 – страхование водителей грузового рейса

$$E_{страх}^{вод} = \rho_{страх}^{вод} E_{фот}^{вод}, \quad (3.23)$$

где $\rho_{страх}^{вод}$ – величина страхового взноса на водителя при его въезде на территорию иностранного государства.

Расчёт расходов, относимых на *автомобиле-километры*, выполняется по формулам (3.14)–(3.18) с учётом затрат на проезд по платным автомобильным дорогам иностранных государств

$$E_{пад}^{гр} = \sum_{m=1}^M (e_{пад}^{гр} l_{пад}^{гр})_m^{гр}, \quad (3.24)$$

где $e_{пад}^{гр}$ – ставка оплаты за проезд грузового автомобиля по платным автомобильным дорогам иностранных государств, за 100 км; $l_{пад}^{гр}$ – протяженность маршрута грузовой перевозки (рейса), проходящего по платным автомобильным дорогам иностранных государств.

Автомобиле-часы определяются раздельно для перевозки одной партии груза на территории каждого государства, инфраструктура которого включена в маршрут

$$T_a^{юм} = t_a^{пг} + t_a^{вг} + t_a^{дб} + \sum_{j=1}^K (t_a^{техн})_j, \quad (3.25)$$

где $t_a^{пг}$, $t_a^{вг}$ – продолжительность проведения погрузки автомобиля на складе отправителя и разгрузки у получателя, ч; $t_a^{дб}$ – продолжительность движения автомобиля, ч; $t_a^{техн}$ – продолжительность выполнения операций таможенного и пограничного контроля, технологических простоев.

Протяженность маршрута перевозки груза – выбирается сумма расстояний следования груза при его перевозке с выделением части маршрута, проходящего по территории Республики Беларусь и иностранных государств

$$L_a^{юм} = L_a^{РБ} + \sum L_a^{иг}, \quad (3.26)$$

где $L_a^{РБ}$ – протяженность маршрута юнимодальной перевозки экспортного груза по автодорогам Республики Беларусь; $L_a^{иг}$ – протяженность маршрута магистральной автомобильной перевозки экспортного груза по территории иностранного государства.

Автомобиле-километры определяются как произведение количества автомобилей (рейсов), используемых для транзитных перевозок, на общую протяжённость маршрута перевозки груза по автодорогам:

$$S_a^{\text{маг}} = \sum_{i=1}^m (n_a^{\text{маг}} L_a^{\text{ЮМ}}). \quad (3.27)$$

Пример 3.1

Задание. Необходимо разработать логистическую схему и рассчитать эксплуатационные показатели перевозки пакетированных грузов из Минска в Ашгабад.

Исходные данные приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчётов

Показатель	Значение
Объем перевозимого груза, т:	
– в прямом направлении	784,00
– в обратном направлении	612,00
Протяженность маршрута, км:	
– по территории Беларуси	271,00
– по территории России	1858,6
– по территории Казахстана	1407,1
– по территории Туркменистана	816,00
Нулевой пробег, км:	
– в Беларуси	21,60
– в Туркменистане	26,20
Продолжительность движения автомобиля, ч:	
– по территории Беларуси (склад отправителя – госграница)	3,61
– по территории России	21,70
– по территории Казахстана	20,16
– по территории Туркменистана	14,29
Простой под технологическими операциями, ч:	
– подача под погрузку (нулевой рейс)	0,67
– погрузка на складе отправителя	4,18
– таможенно-пограничный контроль в пунктах пересечения границы-Темир-баба, Курмангазы	36,14
– разгрузка в г. Ашгабаде	3,2
– загрузка обратного рейса в г. Ашгабаде	3,8
– выгрузка в Минске	4,18
Технические характеристики и нормативы:	
– грузоподъемность автомобилей, т	41
– расход топлива, л на 100 км пробега	32
– норматив пробега шины, км	175 000
– количество колес автомобиля	16
Стоимостные характеристики, руб.:	
– автомобиля	414 960
– колес	207,20
– топлива	2,10
– ремонтов автомобиля, руб. на 100 км	19,38

Порядок выполнения работы.

Разрабатывается логистическая схема перевозки экспортных грузов при наличии транспортно-технологического терминала в стране-экспортёре и стране-импортёре (рисунок 3.2).

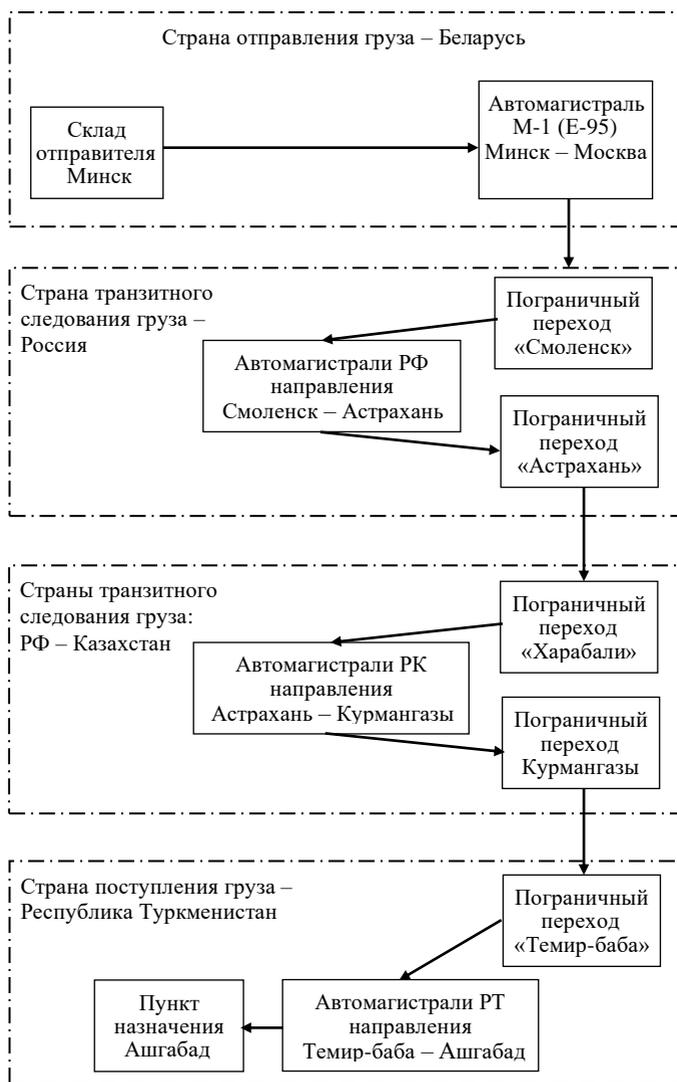


Рисунок 3.2 – Логистическая схема юнимодальной автомобильной перевозки грузов по маршруту Минск – Ашгабад

Рассчитываются показатели логистической схемы.

Протяженность транспортного рейса по выбранному маршруту:

$$2 \cdot (271,0 + 1858,6 + 1407,1 + 816,0) = 8705,40 \text{ км.}$$

Количество рейсов – делением объёма перевозки в грузовом направлении на грузоподъемность автомобиля: $784,00 / 41 = 19,122$.

Количество *автомобиле-километров*, затрачиваемых на перевозку всей партии грузов: $19,122 \cdot 8705,40 = 166\,464,23$ км.

Количество *автомобиле-часов* выполняется с учётом маршрутной скорости движения по каждому участку маршрута (для каждой страны) и технологических простоев по формуле 3.25 в обоих направлениях.

Затрачиваемые *автомобиле-часы*:

– за рейс: $2(3,61 + 21,70 + 20,16 + 14,29) + 2 \cdot 0,67 + 4,18 + 36,14 + 3,2 + 3,8 + 4,18 = 172,35$ ч.;

– за перевозку всей партии груза: $19,122 \cdot 172,35 = 3295,67$ ч.

Продолжительность нахождения водителя в наряде, ч:

– на территории Беларуси:

$$2 \cdot 3,61 + 2 \cdot 0,67 + 4,17 + 4,18 = 16,91;$$

– в том числе на территории иностранных государств:

России: $2 \cdot 27,2 = 43,4$;

Казахстана: $2 \cdot 20,6 = 40,32$;

Туркменистана: $2 \cdot 14,29 + 2 \cdot 36,14 + 3,20 + 3,80 = 107,86$;

в целом на маршруте: $16,91 + 43,4 + 40,32 + 107,86 = 191,58$.

Модель расчётов эксплуатационных показателей перевозки всей партии груза приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Модель расчёта эксплуатационных показателей юнимодальной перевозки грузов в международном сообщении

Показатель	Значение
Протяженность рейса, км	8705,40
Количество <i>автомобиле-рейсов</i>	19,122
Количество <i>автомобиле-километров</i>	166 464,23
Количество <i>автомобиле-часов</i> :	
– за рейс	172,35
– в целом на перевозку	3 295,73
Продолжительность нахождения водителя в наряде, ч:	208,49
– в Беларуси	16,91
– за пределами Беларуси	191,58
- в России	43,40
- в Казахстане	40,32
- в Туркменистане	107,86

Пример 3.2

Задание. Необходимо выполнить расчёт себестоимости логистической схемы перевозки пакетированных грузов из Минска в Ашгабад, приведенной на рисунке 3.2.

Исходные данные принимаются из примера 3.1.

Порядок расчёта.

Расчёт расходов, относимых на *автомобиле-часы*.

Фонд оплаты труда водителей за рейс, руб.:

– должностной оклад водителя: $195 \cdot 1,48 \cdot 1,9 = 548,34$;

– доплаты к должностному окладу: $195 (0,25 + 0,2 + 0,3 + 0,8 + 0,25) = 351,00$;

– часовая ставка на оплату труда водителя: $(548,34 + 351,00) / 160 = 5,62$.

Итого фонда оплаты труда водителей за рейс (два водителя):

$2 \cdot 5,62 \cdot 191,8 = 2153,69$ руб.

Фонд оплаты труда водителей при выполнении перевозки партии грузов:

$19,122 \cdot 2153,69 = 41\,182,86$ руб.

Начисления на фонд оплаты труда водителей, руб.:

– фонд социальной защиты населения: $E_{\text{сфот}}^{\text{юм}} = 0,34 \cdot 41\,182,86 = 14\,002,17$;

– по страхованию водителей: $2 \cdot 3,16 \cdot 80 \cdot 19,122 = 9668,06$;

– итого: $14\,002,17 + 9668,06 = 23\,670,23$.

Оплата командировочных расходов водителям, выполняющим международный рейс,

$E_{\text{км}}^{\text{гр}} = 2 \cdot 3,16 \cdot 25 \cdot 191,58 / 24 = 1261,235$ руб. (3,16 – курс евро, 25 – норма ко-

мандировочных расходов в евро).

Начисления на амортизацию грузового автомобиля:

$414\,960,00 / 15 / 365 / 24 \cdot 3295,73 = 10\,408$ руб.

Всего расходов, относимых на *автомобиле-часы*, за перевозку всей партии груза,

$E_{\text{а-ч}}^{\text{юм}} = 41\,182,84 + 23\,670,22 + 1261,24 + 10\,408 = 76\,521,99$ руб.

Расчёт расходов, относимых на *автомобиле-километры*, руб.:

– на оплату топлива, затрачиваемого при выполнении перевозки партии груза:
 $2,10 \cdot 32 \cdot 166\,464,23 / 100 = 111\,863,97$;

– затраты на ремонт и восстановление шин автомобиля, используемого для выполнения рейса грузовой перевозки: $16 \cdot 207,2 \cdot 166\,464,23 / 175\,000 = 3153,50$;

– затраты на оплату смазочных материалов: $0,064 \cdot 111\,863,97 = 7159,29$;

– затраты на техническое обслуживание и ремонты грузовых автомобилей вы-
бранной марки для выполнения перевозки: $19,38 \cdot 166\,464,23 / 100 = 32\,260,77$.

Итого расходов, относимых на *автомобиле-километры*:

$111\,863,97 + 3153,50 + 7159,29 + 32\,260,77 = 154\,437,53$ руб.

Общехозяйственные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки рассматриваемой партии груза:

$0,205 \cdot 154\,437,53 = 31\,659,69$ руб.

Административные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки,

$E_{\text{пер}}^{\text{адм}} = 0,071 (76\,521,99 - 10\,408) = 4694,12$ руб.

Итого расходов, относимых на себестоимость перевозки:

$76\,521,99 + 154\,437,53 + 31\,659,69 + 4694,12 = 267\,313,32$ руб.

Расчёт себестоимости юниmodalной международной перевозки груза:

– одной тонны:

$$c_T^P = 267\,313,32 / 1396,00 = 191,49 \text{ руб.};$$

– одного тонно-километра:

$$c_{T-KM}^P = 267\,313,32 / (4352,7 (784,00 + 612,00)) \cdot 100 = 2,20 \text{ коп.}$$

Модель расчётов себестоимости юниmodalной автомобильной перевозки груза в международном сообщении приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Модель расчёта себестоимости юниmodalной автомобильной перевозки груза в международном сообщении

Наименование расходов	Значение
<i>Расходы на автомобиле-часы, руб.</i>	
Фонд оплаты труда водителей за рейс:	
– должностной оклад водителя	548,34
– доплаты к должностному окладу	351,00
– часовая ставка на оплату труда водителя	5,62
Итого фонда оплаты труда водителей:	
– за рейс (два водителя)	2153,69
– при перевозке всей партии груза	41 182,84
Начисления на фонд оплаты труда водителей:	
– фонд социальной защиты населения	14 002,17
– по страхованию водителей	9668,06
<i>Итого</i>	23 670,22
Оплата командировочных расходов водителям, руб.	1261,24
Начисления на амортизацию автомобиля, руб.	10 408
<i>Итого расходов на автомобиле-часы</i>	76 521,99
<i>Расходы на автомобиле-километры, руб.:</i>	
– топливо	111 863,97
– шины	3153,50
– смазки	7159,29
– ремонты	32 260,77
<i>Итого расходов на автомобиле-километры</i>	154 437,53
Общехозяйственные расходы, руб.	31 659,69
Административные расходы, руб.	4694,12
Всего расходов на перевозку партии груза, руб.	267 313,32
Себестоимость перевозки одной тонны груза, руб.	191,49
Тонно-километры	12 152 738,40
Себестоимость одного тонно-километра, коп.	2,20

По итогам расчётов в данном примере можно отметить, что при выполнении юниmodalной международной перевозки груза автомобильным транспортном себестоимость перевозки одной тонны груза составила 191,49 руб., одного тонно-километра – 2,20 коп.

– автомобильная перевозка: груз загружается на складе отправителя в магистральный автомобиль и перевозится по автомагистрали до склада получателя без промежуточного складирования и перегрузки;

– железнодорожная перевозка: погрузка груза в железнодорожные вагоны на подъездном пути отправителя, выставка вагонов на станцию по её внутренней технологии и отправление в поездах по принятому маршруту; подача вагонов на подъездной путь получателя и их выгрузка.

В соответствии с данной логистической схемой выполняются расчеты следующих показателей: объёмы перевозок, протяжённость следования груза, продолжительность перевозки, тонно-километры нетто и брутто железнодорожной и автомобильной перевозки, автомобиле-часы и автомобиле-километры, вагоно-часы и вагоно-километры.

Количество перевезенного груза:

– в тоннах –

$$Q_0^a = \sum_{i=1}^m Q_i^a; \quad (3.28)$$

– в автомобилях –

$$n_a^{\Gamma P} = \sum_{r=1}^R \left(\frac{Q_0^a}{q_a^{\text{МГ}}} \right)_r; \quad (3.29)$$

– в вагонах –

$$n_{\text{В}}^{\Gamma P} = \sum_{s=1}^S \left(\frac{Q_0^a}{P_{\text{СТ}}^{\text{Ж.Д}}} \right)_s, \quad (3.30)$$

где Q_0^a – масса груза, перевозимого во внутриреспубликанском сообщении по заказу i -го клиента, автомобилями и в железнодорожных вагонах, т; $q_a^{\text{МГ}}$ – грузоподъёмность автотранспорта, т; $P_{\text{СТ}}^{\text{Ж.Д}}$ – статическая нагрузка железнодорожного вагона, т.

Тонно-километры нетто:

– автомобильного транспорта –

$$G_a = \sum_{i=1}^m (Q_0^a s_a^{\Gamma P})_i; \quad (3.31)$$

– железнодорожного транспорта –

$$G_{\text{ж.д}}^{\Gamma P} = \sum_{r=1}^R (Q_0^a s_{\text{ж.д}}^{\Gamma P})_r, \quad (3.32)$$

где $s_a^{\Gamma P}$ – расстояние перевозки груза автомобильным транспортом; $s_{\text{ж.д}}^{\Gamma P}$ – расстояние перевозки груза железнодорожным транспортом.

Тонно-километры брутто рассчитываются только для железнодорожного транспорта:

$$G_{\text{ж.д}}^{\text{бр}} = G_{\text{ж.д}}^{\text{гр}} + \sum_{i=1}^m \left(n_{\text{в}}^{\text{гр}} s_{\text{ж.д}}^{\text{гр}} q_{\text{в}}^0 \right), \quad (3.33)$$

где $q_{\text{в}}^0$ – масса тары железнодорожных вагонов, т.

Автомобиле-часы определяются как произведение объёма перевезенного груза, отправляемого во внутриреспубликанском сообщении в автомобилях, на общую продолжительность перевозки по маршруту:

$$T_{\text{а}}^{\text{гр}} = R_{\text{а}}^{\text{гр}} \left(\sum_{i=1}^m t_i^{\text{дв}} + \sum_{i=1}^m t_i^{\text{п-в}} + \sum_{i=1}^m t_0^{\text{дв}} \right), \quad (3.34)$$

где $R_{\text{а}}^{\text{гр}}$ – количество рейсов, задействованных на выполнении перевозки партии грузов ($R_{\text{а}}^{\text{гр}} = Q_0^{\text{а}} / q_0^{\text{а}}$); $t_i^{\text{дв}}$, $t_i^{\text{п-в}}$, $t_0^{\text{дв}}$ – продолжительность движения автомобилей между начальным и конечным пунктами, простоя под погрузкой и разгрузкой, нулевого рейса.

Вагоно-часы определяются как произведение количества вагонов, используемых для перевозок грузов, отправляемых во внутриреспубликанском сообщении, на общую продолжительность их перевозки по маршруту следования по железной дороге:

$$T_{\text{в.ч}}^{\text{мг}} = \sum_{i=1}^n (n_{\text{в}}^{\text{гр}} t_{\text{ж.д}}^{\text{п-в}})_i + \sum_{r=1}^R (n_{\text{в}}^{\text{гр}} t_{\text{ж.д}}^{\text{дв}})_r + \sum_{r=1}^R (n_{\text{в}}^{\text{гр}} t_{\text{ж.д}}^{\text{тс}})_r, \quad (3.35)$$

где $t_{\text{ж.д}}^{\text{п-в}}$, $t_{\text{ж.д}}^{\text{дв}}$, $t_{\text{ж.д}}^{\text{тс}}$ – продолжительность нахождения грузовых вагонов под грузовыми операциями, в движении и на технических станциях.

Автомобиле-километры определяются как произведение количества автомобилей, используемых для перевозок грузов во внутриреспубликанском сообщении, на общую протяжённость маршрута его автомобильной перевозки:

$$S_{\text{а-км}}^{\text{гр}} = \sum_{i=1}^n (R_{\text{а}}^{\text{гр}} s_{\text{а}}^{\text{гр}})_i. \quad (3.36)$$

Вагоно-километры определяются как произведение количества вагонов, используемых для перевозок грузов во внутриреспубликанском сообщении, на общую протяжённость маршрута железнодорожной перевозки:

$$S_{\text{в-км}}^{\text{мг}} = n_{\text{в}}^{\text{мг}} \sum_{i=1}^K t_i^{\text{ж.д}}. \quad (3.37)$$

Выбор логистической схемы выполняется с учётом себестоимости перевозки всей партии перевозимого груза. Она определяется по вариантам в зависимости от вида транспорта и транспортных средств, имеющих в стране. Она включает расходы, относимые на показатели автомобильного и железно-

дорожного транспорта в зависимости от принятой технологической схемы перевозки:

– одной тонны –

$$C_T^{\text{ЮМ}} = \frac{\sum_{i=1}^K E_i^{\text{ЮМ}}}{\sum_{m=1}^M (P_i^{\text{ЮМ}})_m}; \quad (3.38)$$

– тонно-километра –

$$C_{\text{T-км}}^{\text{ЮМ}} = \frac{\sum_{i=1}^K E_i^{\text{ЮМ}}}{\sum_{m=1}^M (P_i^{\text{ЮМ}} l_j^{\text{ЮМ}})_m}, \quad (3.39)$$

где $E_i^{\text{ЮМ}}$ – затраты, включаемые в себестоимость перевозки грузов по юниомдальной схеме для i -го заказчика; $P_i^{\text{ЮМ}}$ – объем перевозимого груза; $l_j^{\text{ЮМ}}$ – расстояние перевозки груза j -м видом транспорта.

Расходы, получаемые от выполнения грузовой перевозки:

– с использованием автотранспорта –

$$E_a^{\text{ЮМ}} = E_{\text{а-км}}^{\text{ЮМ}} + E_{\text{а-ч}}^{\text{ЮМ}} + E_{\text{оxp}}^{\text{ЮМ}} + E_{\text{адм}}^{\text{ЮМ}}, \quad (3.40)$$

где $E_{\text{а-км}}^{\text{ЮМ}}, E_{\text{а-ч}}^{\text{ЮМ}}$ – расходы, относимые на автомобиле-километры и автомобиле-часы, затрачиваемые на выполнение перевозки груза; $E_{\text{оxp}}^{\text{ЮМ}}$ – доля общехозяйственных расходов, относимая на перевозку; $E_{\text{адм}}^{\text{ЮМ}}$ – доля административных расходов, относимая на перевозку;

– железной дороги –

$$E_{\text{ж.д}}^{\text{ЮМ}} = e_{\text{ж.д}}^{\text{ЮМ}} \sum_{m=1}^M (P_i^{\text{ЮМ}} l_j^{\text{ЮМ}})_m, \quad (3.41)$$

где $e_{\text{ж.д}}^{\text{ЮМ}}$ – удельные расходы, приходящиеся на один тонно-километр перевозки грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении.

Расходы, относимые на автомобиле-часы, рассчитываются с использованием формул (3.4)–(3.13) и (3.21)–(3.26).

Расходы транспортной организации, относимые на автомобиле-километры, рассчитываются с использованием формул (3.14)–(3.18).

Общехозяйственные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки грузов, рассчитываются с использованием формулы (3.19).

Административные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки грузов, рассчитываются с использованием формулы (3.20).

Затраты, относимые на себестоимость перевозки при использовании железной дороги,

$$E_{ж.д}^{ЮМ} = e_{ж.д}^{НКО} P_{ж.д}^{ЮМ} + e_{ж.д}^{МГ} G_{ж.д}^{ЮМ}, \quad (3.42)$$

где $e_{ж.д}^{НКО}$ – себестоимость начально-конечных операций на железной дороге;

$P_{ж.д}^{ЮМ}$ – количество отправленных тонн груза; $e_{ж.д}^{МГ}$ – себестоимость железнодорожной перевозки одного тонно-километра; $G_{ж.д}^{ЮМ}$ – тонно-километры нетто юнимодальной железнодорожной перевозки во внутриреспубликанском сообщении.

Пример 3.3

Задание. Необходимо выбрать логистическую схему юнимодальной перевозки груза во внутриреспубликанском сообщении по маршруту Костюковичи – Поставы.

Исходные данные для расчётов приведены в таблице 3.4. Рассматриваются варианты использования автомобильного (вариант 1) и железнодорожного транспорта (вариант 2).

Таблица 3.4 – Исходные данные для расчётов себестоимости юнимодальной перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении

Показатель	Вариант 1	Вариант 2
Объем перевозки, всего, т	654,6	654,6
В том числе:		
– в прямом направлении	418,4	418,4
– в обратном направлении	236,2	236,2
Протяженность маршрута, км	605,20	624,80
Нулевой пробег автомобиля, км:		
– в пункте погрузки Костюковичи	11,20	–
– в пункте выгрузки Поставы (обратная загрузка)	62,00	–
Продолжительность движения транспорта, ч:		
– автомобильного	12,37	–
– железнодорожного	–	23,43
Продолжительность выполнения нулевого рейса:		
– в пункте отправления	1,14	–
– в пункте назначения (обратная загрузка)	2,16	–
Простой под технологическими операциями, ч:		
а) погрузка:		
– в магистральном автомобиле на складе отправителя	2,2	–
– в железнодорожном вагоне	–	4,1
б) разгрузка:		
– автомобиля на складе получателя	1,6	–
– железнодорожного вагона	1,6	3,6

Окончание таблицы 3.4

Показатель	Вариант 1	Вариант 2
<i>Технические характеристики и нормативы</i>		
Грузоподъемность, т:		
– автомобилей	29,4	–
– вагонов	–	68
Участковая скорость, км/ч	–	37
Расход топлива, л на 100 км пробега	32	–
Норматив пробега шины, км	50 000	–
Количество колес	16	–
Нормативный срок амортизации автомобиля, лет	15	–
Стоимостные характеристики автомобилей, руб.	374 960	–
Стоимость колес для автомобиля, руб.	907,40	–
Стоимость топлива, руб.	2,46	–
Стоимость ремонтов автомобиля, руб. на 100 км	16,36	–
Простой вагонов на станциях, ч	–	16,64
Простой вагонов под грузовыми операциями, ч	–	31,56
Состав поезда, вагонов	–	57,3
Норматив расхода топлива на 10000 т·км	–	29,40

Порядок расчётов.

Для выполнения расчётов строится функционально-технологическая схема перевозки (рисунок 3.4). В соответствии с приведенной на рисунке 3.4 технологической схемой перевозки при выполнении расчетов груз перевозится со склада отправителя, с которого выполняется перевозка магистральными автомобилями до склада получателя.

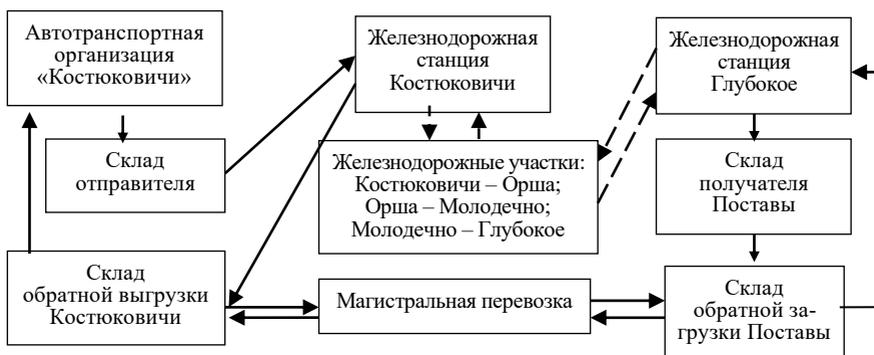


Рисунок 3.4 – Транспортно-логистическая схема юнимодальной перевозки грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении по маршруту Костюковичи – Поставы с использованием видов транспорта:

→ автомобильного; — —> железнодорожного

На примере варианта № 1 (автомобильная перевозка) рассчитываются технологические показатели юнимодальной перевозки груза по рассматриваемому маршруту (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Пример расчёта эксплуатационных показателей автомобильной перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы

Показатель	Порядок расчета
Количество рейсов	$418,4 / 29,4 = 14,23$
Автомобиле-километры	Рейса: $2 \cdot 11,2 + 62,0 + 2 \cdot 605,2 = 1294,8$ км; для перевозки партии груза: $14,23 \cdot 1294,8 = 18\,426,68$ км
Автомобиле-часы	Рейса: $2 \cdot 2,2 + 2 \cdot 1,6 + 2 \cdot 12,37 + 2 + 1,14 + 2,16 = 36,78$ ч; для перевозки партии груза: $14,23 \cdot 36,78 = 523,43$ ч

Порядок расчётов экономических показателей перевозки грузов по рассматриваемому маршруту приведен в таблице 3.6

Таблица 3.6 – Модель расчёта экономических показателей автомобильной перевозки груза по маршруту

В рублях

Показатель	Порядок расчета затрат
Расходы за автомобиле-километры	Оплата: – топлива: $32 \cdot 1,82 \cdot 18\,426,68 / 100 = 10\,731,70$; – ремонта и восстановления шин: $16 \cdot 907,4 \cdot 18\,426,68 / 50\,000 = 5\,350,52$; – смазок: $0,064 \cdot 10\,731,70 = 686,83$; – технической эксплуатации автомобиля: $16,36 \cdot 18\,426,68 / 100 = 3\,014,60$. Итого: $10\,731,70 + 5\,350,52 + 686,83 + 3\,014,60 =$ $= 19\,783,65$
Расходы, относимые на автомобиле-часы	Месячный фонд оплаты труда водителей: – базовый: $1,91 \cdot 195 = 372,45$; – стимулирующие выплаты: $195 \cdot (0,25 + 0,2 + 0,4 + 0,3 + 0,2) = 263,25$. Итого: $372,45 + 263,70 = 635,70$. Часовая ставка на оплату труда водителя: $635,70 / 160 = 3,97$. Фонд оплаты труда водителей: $3,97 \cdot 523,43 = 2\,079,64$
Начисления на фонд оплаты труда	Отчисления в фонд социальной защиты населения: $0,34 \cdot 2\,079,64 = 707,08$; Страховой взнос профессиональной деятельности водителей автомобиля: $0,024 \cdot 707,08 = 49,91$; Итого: $707,08 + 49,91 = 756,99$
Компенсационные выплаты	Доплаты водителям за разъездной характер работы $195 \cdot 0,2 \cdot 523,43 / 160 = 127,59$

Окончание таблицы 3.6

Показатель	Порядок расчета затрат
Начисления на амортизацию	$374\,960,0 / (15 \cdot 365 \cdot 24) \cdot 523,43 = 1\,493,64$
Всего расходов, относимых на автомобиле-часы	$E_{a-ч}^{юм} = 2\,079,64 + 756,99 + 127,59 + 1\,493,64 =$ $= 4\,457,85$
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 19\,783,65 = 4\,055,65$
Административные расходы	$0,071 \cdot (4\,457,85 - 1\,493,64) = 210,46$
Себестоимость автомобильной перевозки	$E_a^{юм} = 19\,783,65 + 4\,457,85 + 4\,055,65 + 210,46 =$ $= 28\,507,61$
Себестоимость	Перевозка одной тонны $c_T^{юм} = 28\,507,61 / 654,6 = 43,55$ руб. За один тонно-километр $c_{Т-км}^{юм} = 28\,507,61 / (654,6 \cdot 605,2) \cdot 100 = 7,20$ коп.

Расчёт себестоимости юнимодальной железнодорожной перевозки грузов по маршруту Костюковичи – Поставы приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Модель расчёта себестоимости юнимодальной железнодорожной перевозки груза по маршруту

Показатель	Значение	Ставка	Расходы
Количество вагонов	9,63		
Вагоно-километры	6 014,62	0,079	476,62
Вагоно-часы	258,96	0,26	67,99
Локомотиво-километры	43,51	2,30	99,97
Локомотиво-часы	1,18	38,51	45,28
Часы работы локомотивных бригад	1,32	17,14	22,68
Тонно-километры брутто, тыс.	544,32		
Затраты на топливо, руб.	1 600,31	1,82	2 912,56
Затраты на инфраструктуру, руб.:			
– на участках	544,32	9,15	4 980,56
– на станциях	159,74	16,53	2 640,50
Затраты на начально-конечные операции, руб. за вагон:			
– погрузка	9,63	25,11	241,72
– выгрузка	9,63	39,11	376,49
Тонно-километры нетто, тыс.	408,99		
Общехозяйственные расходы, руб.	408,99	8,96	3 664,59
Административные расходы, руб.	408,99	3,30	1 349,68
Всего	–	–	17 100,85
Себестоимость перевозки одной тонны груза, руб.	–	–	26,12
Себестоимость одного тонно-километра, коп.	–	–	4,18

В соответствии с приведенными расчётами в таблицах 3.6 и 3.7 вариант автомобильной перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы является более предпочтительным.

3.3.2 Внутриобластные перевозки

Внутриобластные перевозки грузов выполняются только автомобильным транспортом по юнимодальной логистической схеме и имеют следующие отличия от других видов сообщения:

- используются автотранспортные средства малой грузоподъемности;
- работа водителей организована в одно лицо;
- технологическая схема развоза и вывоза груза предусматривает использование нескольких мест производства грузовых операций.

Расходы за выполнение перевозки партии грузов, относимые:

а) на автомобиле-часы, рассчитываются с использованием формул (3.4) – (3.13).

б) на автомобиле-километры, рассчитываются с использованием формул (3.14) – (3.18).

Общехозяйственные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки грузов, рассчитываются с использованием формулы (3.19).

Административные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки грузов, рассчитываются с использованием формулы (3.20).

Пример 3.4

Необходимо выбрать вид транспорта и технологическую схему юнимодальной перевозки груза по внутриобластному маршруту.

Исходные данные для расчётов приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Исходные данные для расчётов себестоимости юнимодальной автомобильной перевозки грузов по внутриобластному маршруту

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Объем перевозки, т	104,0	Технические характеристики:	
В том числе в направлении:		– грузоподъемность, т	3,5
– прямом	56,0	– расход топлива, л на 100 км пробега	12
– обратном	48,0	Норматив пробега шины, км	50000
Протяженность маршрута, км	302	Количество колес	6,00
Продолжительность перевозки, ч	4,6	Нормативный срок амортизации автомобиля, лет	10
Технологический пробег, км:		Стоимость, руб.:	
– в пункте отправления	12,80	– автомобиля	61 880
– в пункте назначения	8,70	– колес	267,30
Простой под технологическими операциями, ч:		– топлива	1,73
– погрузка	1,40	– ремонтов на 100 км пробега	7,21
– выгрузка	1,1		

Порядок расчётов.

Для выполнения расчётов строится функционально-технологическая схема перевозки, приведенная на рисунке 3.5.

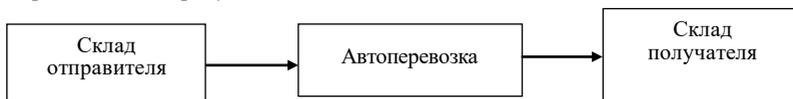


Рисунок 3.5 – Транспортно-логистическая схема перевозки грузов во внутриобластном сообщении

В соответствии с приведенной на рисунке 3.5 технологической схемой перевозки при выполнении расчетов груз перевозится со склада отправителя, с которого выполняется перевозка автомобилями малой грузоподъемности до склада потребителя. Модель расчёта себестоимости перевозки груза по маршруту Гомель – Рогачёв приведена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Модель расчёта себестоимости перевозки груза по региональному маршруту Гомель – Рогачёв

Показатель	Значения	Показатель	Значения
Количество рейсов в направлении: – прямом	16,0	– часовая ставка на оплату труда водителя:	3,38
		Начисления на фонд оплаты труда, руб.	228,04
– обратном	13,7	В том числе: – фонд социальной защиты населения	181,43
Автомобиле-километры	5036,8	– страхование водителей	9,61
Автомобиле-часы	4261,0	– за разъездной характер работы	37,00
Расходы на автомобиле-километры, руб.	756,50	Амортизация автомобиля, руб.	3 009,96
В том числе: – топливо	217,84	В том числе ставка амортизации за 1 ч	0,71
– шины	161,56	Общехозяйственные расходы	155,08
– смазки	13,94	Административные расходы	54,08
ремонт	363,15	Всего расходов, руб.	4 528,12
Расходы на автомобиле-часы, руб.	3 771,63	Тонно-километры	31 408,00
Фонд оплаты труда, руб.	533,63	Себестоимость перевозки одной тонны груза, руб.	43,54
В том числе: – должностной оклад водителя	290,45	Себестоимость одного тонно-километра, коп.	14,42
– стимулирующие выплаты	249,75		

С учётом расчётного значения себестоимости перевозки грузов во внутриобластном сообщении определяется тариф на её исполнение.

4 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

4.1 Внутривнутриреспубликанские перевозки

В организации внутривнутриреспубликанских перевозок грузов применяется *мультимодальная* логистическая схема с использованием автомобильного и железнодорожного транспорта. Главный признак такой перевозки – это транспортировка грузов по одному договору, но выполненная двумя и более видами транспорта. Перевозчик несёт ответственность за весь цикл перевозки. Перевозчик может не обладать всеми видами транспорта. В практической деятельности только немецкие перевозчики владеют несколькими видами транспорта. Груз на одном виде транспортного средства довозится до места перегрузки или грузового терминала, где без промежуточного хранения или с очень непродолжительным ожиданием загружается в транспортное средство следующего вида транспорта. Технологическая схема смешанной перевозки грузов на внутривнутриреспубликанском маршруте приведена на рисунке 4.1.

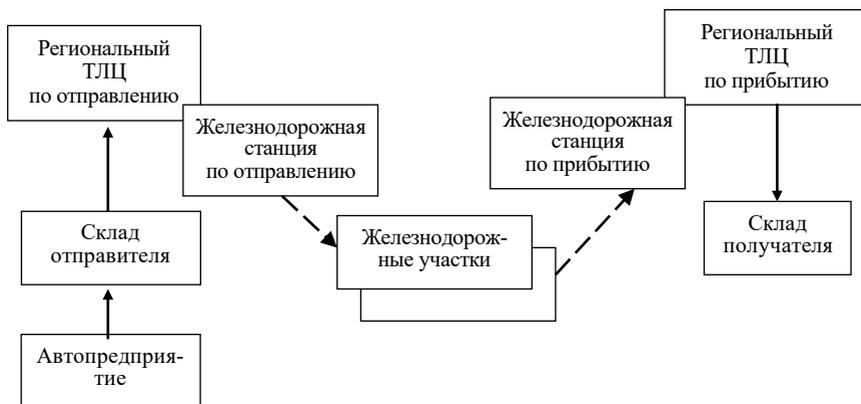


Рисунок 4.1 – Транспортно-логистическая схема мультимодальной перевозки грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении с использованием видов транспорта:
→ – автомобильного; —→ – железнодорожного

В соответствии с приведенным рисунком рассматриваются несколько вариантов выполнения перевозки:

а) выполняется автомобильная перевозка груза со склада отправителя на региональный транспортно-логистический центр (ТЛЦ);

б) на ТЛЦ по отправлению формируется отправка, которая перевозится на его территорию автомобильным или железнодорожным транспортом;

в) с ТЛЦ по пункту назначения груз перевозится автомобильным транспортом на склад получателя.

В соответствии с приведенной логистической схемой выполняются расчёты следующих технологических показателей: объёмы перевозок и протяжённость следования груза на каждом этапе её выполнения, продолжительность выполнения перевозки на видах транспорта, тонно-километры нетто и брутто железнодорожной и автомобильной перевозки, вагоно-часы и вагоно-километры; автомобиле-часы и автомобиле-километры.

Для выбора варианта перевозки выполняется сравнительный расчёт эксплуатационных показателей, технических параметров (в основном по времени доставки) себестоимости по каждому варианту. Для мультимодальной перевозки оцениваются интегрированные издержки на весь маршрут перевозки по данной схеме и по её элементам. Их расчёт выполняется следующим образом:

$$c_{\text{см}}^{\text{ГР}} = \frac{\sum_{k=1}^K E_k^{\text{см}}}{P_{\text{см}}^{\text{ГР}}}, \quad (4.1)$$

где $E_k^{\text{см}}$ – затраты, образующие себестоимость перевозок грузов k -м видом транспорта в смешанной перевозке; $P_{\text{см}}^{\text{ГР}}$ – объём перевозимого груза по смешанной схеме.

Рассчитываются следующие показатели, включаемые в расчет себестоимости перевозки партии груза:

а) автомобиле-часы:

– региональной перевозки –

$$(nt)_{\text{рп}}^{\text{см}} = \sum t_0^{\text{рп}} + \sum t_{\text{п-п}}^{\text{рп}} + t_{\text{дв}}^{\text{рп}}, \quad (4.2)$$

– магистральной перевозки –

$$(nt)_{\text{мп}}^{\text{см}} = \sum t_0^{\text{мп}} + \sum t_{\text{п-п}}^{\text{мп}} + t_{\text{дв}}^{\text{мп}}, \quad (4.3)$$

где $t_0^{\text{рп}}$, $t_0^{\text{мп}}$ – продолжительность нулевого рейса автомобиля: 1) при выполнении региональной перевозки при подаче автомобиля под погрузку на склад отправителя, в прямом и обратном направлениях, при направлении в автопарк после выполнения рейса; 2) при выполнении магистральной перевозки при подаче автомобиля под погрузку на ТЛЦ, в прямом и обратном направлениях, при направлении в автопарк после выполнения рейса с ТЛЦ; $t_{\text{п-п}}^{\text{рп}}$, $t_{\text{п-п}}^{\text{мп}}$ – продолжительность нахождения автомобиля под погрузкой и разгрузкой: 1) на

складе отправителя и в ТЛЦ; 2) на ТЛЦ; $t_{дв}^{рп}$, $t_{дв}^{мп}$ – продолжительность нахождения автомобиля в движении в прямом и обратном направлениях при выполнении рейса грузовой перевозки регионального и магистрального движения;

- б) автомобиле-километры:
– региональной перевозки –

$$(nS)_{рп}^{см} = \sum s_0^{рп} + s_{дв}^{рп}, \quad (4.4)$$

– магистральной перевозки –

$$(nS)_{мп}^{см} = \sum s_0^{мп} + s_{дв}^{мп}, \quad (4.5)$$

где $s_0^{рп}$, $s_0^{мп}$ – протяженность нулевого маршрута автомобиля за рейс региональной или магистральной перевозки; $s_{дв}^{рп}$, $s_{дв}^{мп}$ – протяженность рейса автомобиля в прямом и обратном направлениях региональной или магистральной перевозки.

Пример 4.1

Задание. Построить логистическую схему мультимодальной перевозки партии груза по маршруту Костюковичи – Поставы и рассчитать её себестоимость.

Исходные данные приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные для расчётов себестоимости мультимодальной перевозки грузов по маршруту Костюковичи – Поставы

Показатель	Значение
Объём перевозки, т	654,6
В том числе:	
– в прямом направлении	418,4
– в обратном направлении	236,2
Протяжённость маршрута, км	91,00
В том числе:	
– от автопредприятия на склад отправителя	11,00
– со склада отправителя на ТЛЦ	28,00
– со склада получателя на склад обратной загрузки	14,00
– со склада обратной загрузки на ТЛЦ	38,00
Продолжительность технологических операций, ч:	
– движения	3,64
– грузовых операций:	
- погрузка	2,20
- выгрузка	1,40
Технические характеристики и нормативы:	
– грузоподъёмность автомобилей, т	5,5
– расход топлива, л на 100 км пробега	12,0

Окончание таблицы 4.1

Показатель	Значение
– пробег шины, км	50 000
– количество колес	6
– нормативный срок амортизации, лет	15
Стоимостные характеристики, руб.:	
– автомобиля	96 230,00
– колес	267,30
– топлива, 1 л	2,46
– ремонтов, руб. на 100 км	7,21
– часовая ставка на оплату труда водителя	3,97

Порядок расчетов.

Для выполнения расчётов строится функционально-технологическая схема мультимодальной перевозки грузов по маршруту Костюковичи – Поставы (рисунок 4.2). В соответствии с приведенной на рисунке 4.2 технологической схемой перевозки при выполнении расчётов груз перевозится со склада отправителя, с которого выполняется перевозка магистральными автомобилями до склада получателя.

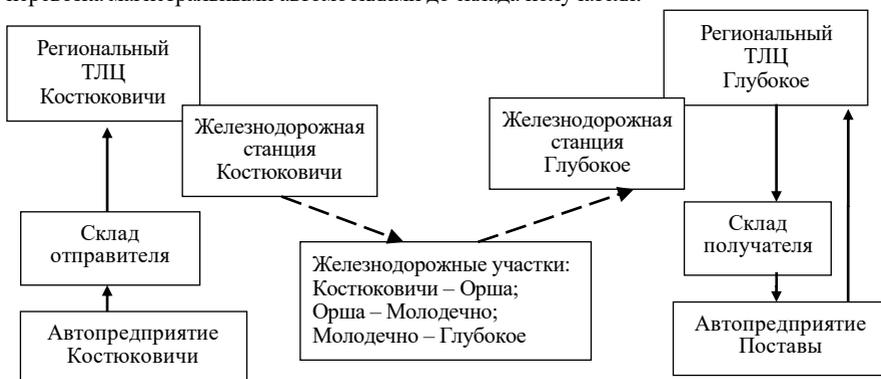


Рисунок 4.2 – Транспортно-логистическая схема мультимодальной перевозки грузов во внутривеспубликанском сообщении по маршруту Костюковичи – Поставы с использованием видов транспорта:

→ – автомобильного; - -> – железнодорожного

Расчитываются технологические показатели автомобильной части мультимодальной перевозки груза по маршруту внутривеспубликанского сообщения (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Расчёт эксплуатационных показателей автомобильной перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы

Показатель	Порядок расчёта
Протяженность рейса	$11,00 + 28,00 + 14,00 + 38,00 = 91,00$ км
Количество рейсов	$654,6 / 5,5 = 119$
Автомобиле-километры	$119 \cdot 91,00 \cdot 2 = 21\ 661,31$ км
Автомобиле-часы	$(2,02 + 2,2 + 1,4 + 0,8) \cdot 2 \cdot 119 = 1527,96$ ч

Порядок расчётов экономических показателей автомобильной части мультимодальной перевозки грузов по маршруту внутриреспубликанского сообщения приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Модель расчёта экономических показателей автомобильной части перевозки груза по маршруту внутриреспубликанского сообщения по маршруту Костюковичи – Поставы

В рублях

Показатель	Порядок расчета затрат
Расходы на автомобиле-километры	Оплата: – топлива: $12 \cdot 2,46 \cdot 21\ 661,31 / 100 = 6394,42$; – ремонта и восстановления шин: $6 \cdot 267,30 \cdot 21\ 661,31 / 50\ 000 = 694,89$; – смазок: $0,064 \cdot 6394,42 = 409,24$; – технической эксплуатации автомобиля: $7,21 \cdot 21\ 661,31 / 100 = 1561,78$. Итого: $6394,42 + 694,89 + 409,24 + 1561,78 = 9060,33$
Расходы на автомобиле-часы	Фонд оплаты труда водителей: $3,97 \cdot 1527,96 = 6066,00$
	Отчисления в фонд социальной защиты населения: $0,34 \cdot 6066,00 = 2062,44$. Страховой взнос профессиональной деятельности водителей автомобиля: $0,024 \cdot 6066,00 = 145,58$. Итого: $2062,44 + 145,58 = 2208,02$
	Компенсирующие выплаты. Доплаты водителям за разъездной характер работы: $211 \cdot 0,2 \cdot 1527,96 / 160 = 403,00$
	Начисления на амортизацию: $96\ 230,00 / (15 \cdot 365 \cdot 24) \cdot 1527,96 = 1118,99$
Всего на автомобиле-часы	$6066,00 + 2208,02 + 403,00 + 1118,99 = 9796,01$
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 9060,33 = 1857,37$
Административные расходы	$0,071 \cdot (9796,01 - 1857,37) = 563,64$
Расходы, относимые на себестоимость автомобильной пе-ревозки	$9060,33 + 9796,01 + 1857,37 + 563,94 = 20\ 777,65$
Себестоимость перевозки	За перевозку одной тонны: $20\ 777,65 / 654,6 = 31,74$ руб. За один тонно-километр: $20\ 777,65 / (654,6 \cdot 91) \cdot 100 = 5,97$ коп.

Расчёт себестоимости железнодорожной части мультимодальной перевозки грузов по маршруту Костюковичи – Поставы приведен в таблице 4.4.

Рассчитываются эксплуатационные показатели железнодорожной части мультимодальной перевозки груза (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Расчёт эксплуатационных показателей железнодорожной части перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы

Показатель	Порядок расчёта
Количество вагонов	Количество тонн груза делится на статистическую нагрузку и полученный результат умножается на коэффициент порожнего пробега вагонов: $654,6 / 68 \cdot 1,47 = 14,15$. Принимается 15 вагонов
Вагоно-километры	Количество вагонов умножается на протяженность маршрута: $14,15 \cdot 624,8 = 8840,92$ км
Вагоно-часы	Количество вагонов умножается на оборот крытого вагона: $14,15 \cdot 106,95 = 1513,34$ ч
Локомотиво-километры	Количество вагоно-километров делится на состав поезда: $8840,92 / 57,3 = 154,29$ км
Локомотиво-часы	Количество вагоно-часов делится на состав поезда: $1513,34 / 57,3 = 26,41$
Часы работы локомотивных бригад	Количество локомотиво-часов умножается на 1,125: $26,41 \cdot 1,125 = 29,71$
Тонно-километры брутто, тыс.	Количество вагоно-километров умножается на суммарный вес тары вагона (23 т) и статической нагрузки: $8840,92 \cdot (23 + 68) / 1000 = 804,52$
Затраты топлива, кг	Количество тонно-километров брутто умножается на норму расхода топлива на 10000 т·км: $804,52 / 10 = 80,45$

Модель расчёта экономических показателей железнодорожной части мультимодальной перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Модель расчёта экономических показателей железнодорожной части мультимодальной перевозки груза по маршруту Костюковичи – Поставы

Показатель	Значение	Ставка	Расходы
Количество вагонов	15		
Вагоно-километры	8840,92	0,11	972,50
Вагоно-часы	1513,34	0,19	287,53
Локомотиво-километры	154,29	2,27	350,24
Локомотиво-часы	26,41	3,84	101,41
Часы работы локомотивных бригад	29,71	6,52	193,71
Тонно-километры брутто, тыс.	804,52	12,93	10 402,44

Окончание таблицы 4.5

Показатель	Значение	Ставка	Расходы
Затраты на топливо, руб.	38,01	2,46	93,51
Затраты на начально-конечные операции, за вагон:			
– погрузка	15	26,80	402,00
– выгрузка	15	39,11	586,65
Тонно-километры нетто, тыс.	408,99		
Общехозяйственные расходы	408,99	8,96	3 664,55
Административные расходы	408,99	3,30	1 349,67
Всего			18 404,22
Себестоимость перевозки партии груза			39 733,91
Себестоимость перевозки одной тонны груза, руб.			60,70
Себестоимость одного тонно-километра, коп.			9,72

По итогам расчётов в данном примере можно отметить, что при выполнении мультимодальной перевозки партии груза по маршруту внутривнутриреспубликанской перевозки с использованием автомобильного и железнодорожного транспорта себестоимость составила:

- на перевозку одной тонны груза 60,70 руб.;
- на выполнение одного тонно-километра 9,72 коп.

4.2 Международные перевозки

При формировании тарифа на выполнение мультимодальной перевозки в международном сообщении рассматривается логистика перевозки партии груза по логистической схеме с использованием двух и более видов транспорта. Для экспортных грузов, следующих из Республики Беларусь, предполагается интеграция автомобильного, железнодорожного и водного транспорта. Технологическая схема такой перевозки внутри ЕАЭС показана на рисунке 4.3.

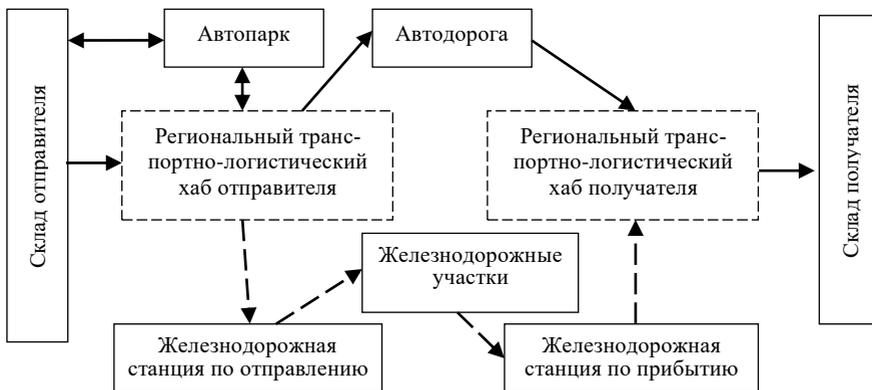


Рисунок 4.3 – Технологическая схема мультимодальной международной перевозки грузов между странами ЕАЭС с использованием транспорта:

→ – автомобильного; - - - → – железнодорожного

По схеме мультимодальной перевозки грузов в международном сообщении рассматривается вариант использования регионального транспортно-логистического хаба или транспортно-логистического центра – ТЛЦ. При этом используются перевозки автомобилями со склада отправителя на ТЛЦ.

При выполнении международной мультимодальной перевозки грузов между странами, не входящими в ЕАЭС, используется технологическая схема, приведенная на рисунке 4.4.

При проведении расчётов показателей на такую перевозку следует учитывать несколько вариантов:

1) перевозка выполняется автомобильным транспортом страны – экспортёра до станции перегрузки на железнодорожный транспорт, на котором по внутригосударственному (более низкому) тарифу груз перевозится до станции стыкования с автомобильным транспортом, от которой выполняется перевозка автомобильным транспортом страны-импортёра;

2) перевозка выполняется магистральным автомобильным транспортом страны – экспортёра до морского порта с дальнейшей перегрузкой на морской транспорт для морской перевозки. Дальнейшая перевозка выполняется автомобильным транспортом страны-импортёра.

Для выбора варианта перевозки выполняется сравнительный расчёт тарифа по каждому варианту.

В соответствии с приведенной схемой в расчётах используются следующие измерители:

● **на автомобильном транспорте:**

– автомобиле-часы;

– автомобиле-километры;

– использование автодорожной инфраструктуры (при наличии платных автомобильных дорог на маршруте);

● **на железнодорожном транспорте:**

– вагоно-часы;

– вагоно-километры;

– локомотиво-часы;

– локомотиво-километры;

– затраты труда локомотивных бригад;

– затраты энергоносителей;

– использование железнодорожной инфраструктуры;

● **на морском транспорте:**

– часы использования морского судна для перевозки: 1) хода; 2) простоя в порту под погрузкой и выгрузкой;

– топливно-энергетические затраты при передвижении и стоянках;

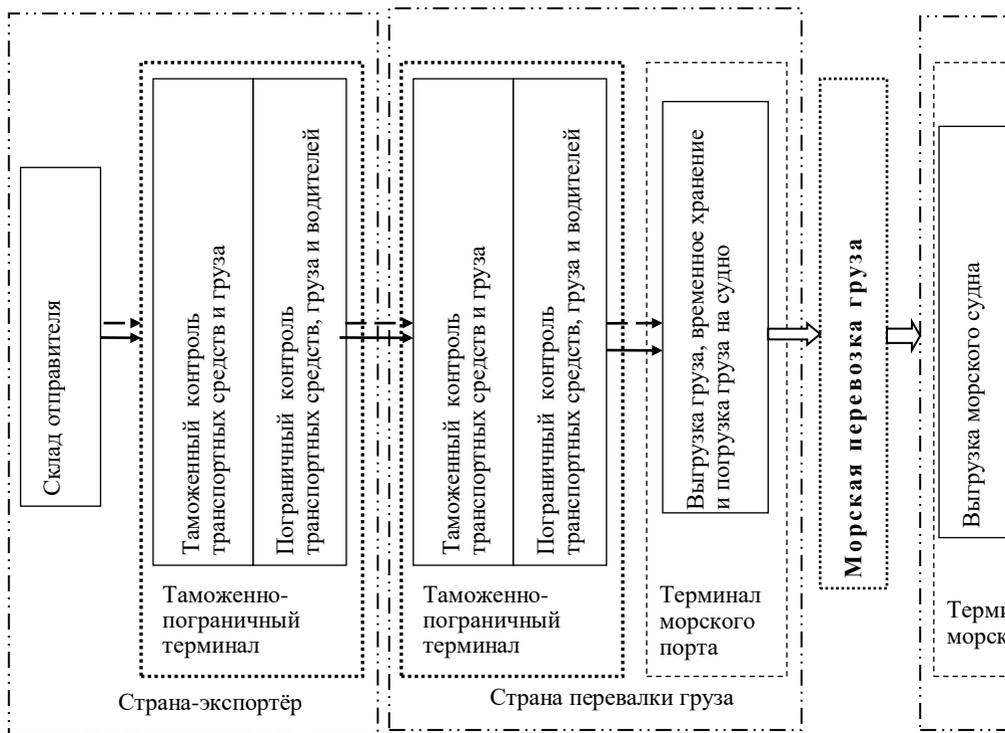


Рисунок 4.4 – Логистическая схема мультимодальной перевозки экспортных грузов с использованием видов транспорта:

→ – автомобильного; - -> – железнодорожного; ⇨ – морского

- **услуги транспортно-логистических терминалов:**

- продолжительность хранения груза;
- использование подъемно-транспортного оборудования;
- использование инфраструктуры транспортно-логистических терминалов.

Себестоимость мультимодальной перевозки грузов оценивается как интегрированные издержки на весь маршрут перевозки, относимые на одну тонну груза, перевозимого по данной схеме. Её расчёт выполняется следующим образом:

$$c_{\text{см}}^{\text{ГР}} = \frac{\sum_{k=1}^K E_k^{\text{ГР}}}{P_{\text{см}}^{\text{ГР}}}, \quad (4.6)$$

где $E_k^{\text{ГР}}$ – затраты, образующие себестоимость перевозок грузов k -м видом транспорта в мультимодальной перевозке; $P_{\text{см}}^{\text{ГР}}$ – объём перевозимого груза по мультимодальной схеме.

При расчётах следует учитывать два варианта: если перевозка выполняется автоперевозчиком страны-экспортера, то расчёты ведутся на весь маршрут автомобильной перевозки от склада отправителя до морского порта по ставкам страны – экспортера; если перевозка выполняется перевозчиком страны размещения морского порта, то расчёты ведутся на весь маршрут автомобильной перевозки по ставкам страны размещения морского порта. При этом в расчёты включаются командировочные расходы водителей при их нахождении на территории иностранного государства.

Затраты, относимые на часть маршрута мультимодальной перевозки, выполняемой автомобильным транспортом:

- перевозчика страны – экспортера груза –

$$E_{\text{авт}}^{\text{СЭ}} = E_{\text{а-ч}}^{\text{СЭ}} + E_{\text{а-км}}^{\text{СЭ}}, \quad (4.7)$$

- перевозчика страны размещения морского порта –

$$E_{\text{авт}}^{\text{МП}} = E_{\text{а-ч}}^{\text{МП}} + E_{\text{а-км}}^{\text{МП}}; \quad (4.8)$$

- перевозчика страны – импортера груза –

$$E_{\text{авт}}^{\text{СИ}} = E_{\text{а-ч}}^{\text{СИ}} + E_{\text{а-км}}^{\text{СИ}}, \quad (4.9)$$

где $E_{\text{а-ч}}^{\text{СЭ}}$, $E_{\text{а-км}}^{\text{СЭ}}$ – затраты на автомобиле-часы и автомобиле-километры перевозчика страны – экспортера груза; $E_{\text{а-ч}}^{\text{МП}}$, $E_{\text{а-км}}^{\text{МП}}$ – затраты на автомобиле-часы и автомобиле-километры перевозчика страны размещения морского

порта; $E_{a-ч}^{СИ}$, $E_{a-км}^{СИ}$ – затраты на автомобиле-часы и автомобиле-километры перевозчика страны – импортера груза;

Затраты, относимые на автомобиле-часы:

– перевозчика страны – экспортера груза

$$E_{a-ч}^{СЭ} = E_{в-ч}^{СЭ} + E_{с-с}^{СЭ} + E_{стрх}^{СЭ} + E_{амрт}^{СЭ}; \quad (4.10)$$

– перевозчика страны размещения морского порта

$$E_{a-ч}^{МП} = E_{в-ч}^{МП} + E_{с-с}^{МП} + E_{стрх}^{МП} + E_{амрт}^{МП}; \quad (4.11)$$

– перевозчика страны – импортера груза

$$E_{a-ч}^{СИ} = E_{в-ч}^{СИ} + E_{с-с}^{СИ} + E_{стрх}^{СИ} + E_{амрт}^{СИ}, \quad (4.12)$$

где $E_{в-ч}^{СЭ}$, $E_{в-ч}^{МП}$, $E_{в-ч}^{СИ}$ – затраты на оплату труда водителей перевозчиков различной принадлежности; $E_{с-с}^{СЭ}$, $E_{с-с}^{МП}$, $E_{с-с}^{СИ}$ – начисления на оплату труда водителей перевозчиков; $E_{стрх}^{СЭ}$, $E_{стрх}^{МП}$, $E_{стрх}^{СИ}$ – оплата страхования водителей перевозчиков; $E_{амрт}^{СЭ}$, $E_{амрт}^{МП}$, $E_{амрт}^{СИ}$ – амортизация автотранспортных средств.

При расчётах следует учитывать различия в схемах начисления оплаты труда водителей, социальных отчислений, страхования и амортизации автотранспортных средств в разных странах.

Затраты, относимые на автомобиле-километры:

– перевозчика страны – экспортера груза

$$E_{a-км}^{СЭ} = E_{тэр}^{СЭ} + E_{ш}^{СЭ} + E_{см}^{СЭ} + E_{рем}^{СЭ}; \quad (4.13)$$

– перевозчика страны размещения морского порта

$$E_{a-км}^{МП} = E_{тэр}^{МП} + E_{ш}^{МП} + E_{см}^{МП} + E_{рем}^{МП}; \quad (4.14)$$

– перевозчика страны – импортера груза

$$E_{a-км}^{СИ} = E_{тэр}^{СИ} + E_{ш}^{СИ} + E_{см}^{СИ} + E_{рем}^{СИ}, \quad (4.15)$$

где $E_{тэр}^{СЭ}$, $E_{тэр}^{МП}$, $E_{тэр}^{СИ}$ – затраты на топливо для различных перевозчиков;

$E_{аш}^{СЭ}$, $E_{аш}^{МП}$, $E_{аш}^{СИ}$ – затраты на ремонт и восстановление автомобильных шин;

$E_{см}^{СЭ}$, $E_{см}^{МП}$, $E_{см}^{СИ}$ – затраты на смазочные материалы; $E_{рем}^{СЭ}$, $E_{рем}^{МП}$, $E_{рем}^{СИ}$ – за-

траты на ремонт и техническую эксплуатацию автомобилей.

Затраты, связанные с работой водителей:

– фонд оплаты труда водителей:

- перевозчика страны – экспортера груза

$$E_{В-ч}^{СЭ} = e_{Вод}^{СЭ} T_{Вод}^{СЭ}; \quad (4.16)$$

- перевозчика страны размещения морского порта

$$E_{В-ч}^{СЭ} = e_{Вод}^{СЭ} T_{Вод}^{СЭ} + e_{Вод}^{МП} T_{Вод}^{СМП}; \quad (4.17)$$

- перевозчика страны – импортера груза

$$E_{В-ч}^{СИ} = e_{Вод}^{СИ} T_{Вод}^{СИ}; \quad (4.18)$$

– покрытие командировочных расходов водителей:

- перевозчика страны – экспортера груза

$$E_{КМ}^{СЭ} = e_{КМ}^{МП} T_{КМ}^{СМП}; \quad (4.19)$$

- перевозчика страны размещения морского порта

$$E_{КМ}^{МП} = e_{КМ}^{СЭ} T_{КМ}^{СЭ}, \quad (4.20)$$

где $e_{Вод}^{СЭ}$ – часовая ставка водителя международной перевозки; $T_{Вод}^{СЭ}$ – продолжительность работы водителей на территории иностранного государства.

Расчеты расходов по остальным элементам выполнены по формулам (3.14)–(3.18).

Пример 4.2

Задание. Рассчитать себестоимость мультимодальной перевозки груза с использованием автомобильного и морского транспорта по маршруту Гомель – Гамбург.

Исходные данные:

– объем перевозимого груза: всего – 1 668,00 т; в том числе в прямом направлении – 986,00 т; обратном – 682,00 т;

– срок выполнения перевозки до 45 сут.;

– вид упаковки – пакеты;

– перевозчики: автомобильные – резиденты Республики Беларусь по территории Республики Беларусь и транзитной страны (Литва); страны назначения груза (Германия);

– марка автомобиля: в Республике Беларусь МАЗ 54323, в стране назначения груза Scania G 400;

– количество водителей, обслуживающих маршрут: по странам отправления, транзита и стране назначения – 2.

Рассматривается логистическая схема перевозки груза, приведенная на рисунке 4.4.

Исходные данные для расчётов себестоимости мультимодальной перевозки приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Исходные данные для расчёта себестоимости мультимодальной перевозки международного сообщения по маршруту Гомель – Гамбург

Показатель	Расчётные данные
Масса перевозимого груза, всего	1 668,00
В том числе:	
– в прямом направлении Гомель – Гамбург	986,00
– в обратном направлении Гамбург – Гомель	682,00
Продолжительность перевозки, ч	
Нулевой рейс:	
– по отправлению (Гомель)	0,76
– по обратному прибытию (Гомель)	0,80
– по обратной загрузке (Гамбург)	0,76
Перевозка:	
– автомобильная:	
- по стране отправления (Беларусь)	6,22
- по стране транзита (Литва)	7,18
- по стране назначения (ФРГ)	3,38
– морская (Клайпеда – Киль)	19,32
Погрузка:	
– автомобиля в стране отправления (Гомель)	2,18
– автомобиля в транзитной стране (Литва)	3,04
– погрузка обратного следования (Гамбург)	1,87
Разгрузка:	
– автомобиля в стране отправления (Гомель)	3,14
– обратного рейса (Гамбург)	2,03
– автомобиля в транзитной стране (Литва)	2,94
Погранично-таможенные операции:	
– по стране отправления (Беларусь)	1,76
– в транзитной стране (Литва)	1,52
Протяжённость маршрута по видам транспорта, всего, км	1 753,56
В том числе:	
– автомобильная:	826,30
- по стране отправления (Беларусь)	555
- по стране транзита (Литва)	174
- по стране прибытия (ФРГ)	97,3
– морская (Клайпеда – Киль)	463,68
Протяжённость нулевого рейса, всего, км	56,60
В том числе:	
– по отправлению (Гомель)	16,60
– по обратному прибытию (Гомель)	18,40
– по стране назначения (ФРГ)	21,60

Окончание таблицы 4.6

Показатель	Расчётные данные
<i>Нормы:</i>	
– расход топлива на 100 км пробега	30,4
– количество колёс	16
– норматив пробега шины, км	170 000,00
– расход топлива, л на 100 км пробега	30,40
– грузоподъёмность транспортных средств, т	33,00
<i>Финансовые показатели, руб.</i>	
Часовая ставка водителей:	
– по стране отправления	10,06
– по стране ЕС	47,15
Стоимость автомобиля	375 160,00
Стоимость 1 л топлива:	
– в Республике Беларусь	2,10
– в ЕС	4,58
Стоимость шин	947,40
Стоимость морской перевозки за 1 т·км	0,56
Стоимость услуг порта, за одну тонно-операцию	2,16
Стоимость ремонтов автомобиля, руб. на 100 км:	
– белорусского перевозчика	42,16
– иностранного перевозчика	168,64

В соответствии с приведенной схемой выполняется расчёт технологических показателей, включаемых в расчет себестоимости перевозки:

а) количество рейсов автомобиля (расчёт выполняется по объёму перевозки грузов в прямом направлении): объём перевозки делится на грузоподъёмность транспортных средств, $986,00 / 33 = 29,88$;

б) автомобиле-часы:

– за рейс включают продолжительность, ч: нулевого рейса по стране отправления, движения по странам отправления и транзита (в обоих направлениях), погрузки и разгрузки по стране отправления и в морском порту (в обоих направлениях), разгрузки (в морском порту и по стране назначения обратного рейса), погранично-таможенных операций по стране отправления и транзита:

$$0,76 + 0,80 + 2 (6,22 + 7,18 + 2,18 + 3,04 + 3,14 + 2,03) = 49,15;$$

$$– за перевозку всей партии груза: 49,15 \cdot 29,88 = 1468,51;$$

– за перевозку перевозчиком ЕС по стране назначения включают продолжительность нулевого рейса по стране обратной загрузки, разгрузки и движения:

$$2 (1,87 + 0,76 + 3,38 + 2,03) \cdot 29,88 = 480,25;$$

в) рабочее время водителей, ч:

– всего для перевозчика по стране отправления и транзитного следования включает продолжительность работы двух водителей: автомобиле-часы, увеличенные на продолжительность приёмки и сдачи автомобиля в автопарке:

$$2 \cdot 1468,51 + 29,88 \cdot 2 \cdot 2 = 3056,53;$$

– в транзитной стране – при выполнении движения, грузовых операций в морском порту, нахождения на таможене:

$$2(7,18 + 3,04 + 2,94) \cdot 29,88 = 960,50;$$

– по стране назначения и обратной отгрузки (один водитель):

$$480,25 + 1,2 \cdot 29,88 = 516,11;$$

$$\text{г) тонно-километры, тыс.: } 1668,00 \cdot 1753,56 / 100 = 2924,94.$$

Расчёт расходов, относимых на себестоимость перевозок *партии груза белорусского перевозчика*, руб.:

1) за автомобиле-час:

$$\text{– фонд оплаты труда водителей: } 10,06 \cdot 3056,53 = 30\,748,73;$$

– начисления на фонд оплаты труда водителей:

$$30\,748,73 \cdot (0,34 + 0,018) = 11\,008,04;$$

$$\text{– оплата командировочных расходов: } 960,50 / 24 \cdot 50 \cdot 3,16 = 6323,31;$$

$$\text{– амортизация автомобиля: } 375\,160,00 / 15 / 365 / 24 \cdot 1468,51 = 4192,74;$$

$$\text{– итого: } 30\,748,73 + 11\,008,04 + 6323,31 + 4192,74 = 52\,272,83;$$

2) за автомобиле-километры:

$$\text{– на оплату топлива: } 2,10 \cdot 30,04 \cdot 45\,648,81 / 100 = 29\,142,20;$$

$$\text{– ремонт и восстановление шин автомобиля } 16 \cdot 947,40 \cdot 45\,648,81 / 170\,000 = 4\,070,37;$$

$$\text{– оплату смазочных материалов: } 0,064 \cdot 29\,142,20 = 1865,10;$$

– техническое обслуживание и ремонты грузовых автомобилей:

$$42,16 \cdot 45\,648,81 / 100 = 19\,245,54;$$

$$\text{– итого: } 29\,142,20 + 4070,37 + 1865,10 + 19\,245,54 = 54\,323,21;$$

$$3) \text{ общехозяйственные расходы: } 0,205 \cdot 54\,323,21 = 11\,136,26;$$

$$4) \text{ административные расходы: } 0,071(52\,272,83 - 4\,92,74) = 3413,69.$$

Всего расходов, относимых на себестоимость автомобильной части мультимодальной международной перевозки:

$$52\,272,83 + 54\,323,2 + 7825,30 + 3413,69 = 121\,145,98 \text{ руб.}$$

Расчёт расходов, относимых на себестоимость перевозок *партии груза иностранного перевозчика*, руб.:

1) за автомобиле-час:

$$\text{– фонд оплаты труда водителей: } 47,15 \cdot 516,11 = 24\,334,41;$$

– начисления на фонд оплаты труда водителей:

$$\text{– по социальному страхованию: } 0,13 \cdot 24\,334,41 = 3163,47;$$

$$\text{– страхованию водителей: } 0,09 \cdot 24\,334,41 = 2190,10;$$

$$\text{– амортизация автомобиля: } 375\,160,00 / 15 / 365 / 24 \cdot 480,25 = 1371,17;$$

$$\text{– итого: } 24\,334,41 + 5353,57 + 1371,17 = 31\,059,15;$$

2) за автомобиле-километры:

$$\text{– на оплату топлива: } 4,58 \cdot 30,04 \cdot 7105,18 / 100 = 9897,00;$$

$$\text{– ремонт и восстановление шин автомобиля } 16 \cdot 947,40 \cdot 7105,18 / 170\,000 = 4070,37;$$

$$\text{– на оплату смазочных материалов: } 0,064 \cdot 9897,00 = 1616,42;$$

– на техническое обслуживание и ремонты грузовых автомобилей:

$$168,64 \cdot 7105,18 = 19\,245,54;$$

$$\text{– итого: } 9897,00 + 4070,37 + 1616,42 + 19\,245,54 = 50\,188,91;$$

$$3) \text{ общехозяйственные расходы: } 0,134 \cdot 50\,188,91 = 10\,288,73;$$

4) административные расходы: $0,09 (31\ 059,15 - 1371,17) = 3413,69$.

Всего расходов, относимых на себестоимость автомобильной части мультимодальной перевозки для *иностранного перевозчика*:

$31\ 059,15 + 50\ 188,91 + 10\ 288,73 + 3413,69 = 46\ 639,53$.

Расходы, относимые на автомобильную часть перевозки, руб.:

$116\ 164,14 + 46\ 639,53 = 162\ 803,67$;

Расчёт расходов, относимых на себестоимость перевозок партии груза морским транспортом на части маршрута, руб.:

$463,68 \cdot 0,56 + 1668,00 \cdot 2,16 = 3862,54$.

Себестоимость перевозки всей партии груза, руб.:

$162\ 803,67 + 3862,54 = 166\ 666,21$.

Модель расчёта себестоимости мультимодальной перевозки грузов со странами ЕС приведена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Модель расчёта себестоимости мультимодальной перевозки грузов в международном сообщении Гомель – Гамбург

Показатель	Значение
<i>Технологические показатели:</i>	
– количество рейсов	29,88
– автомобиле-часы:	
- за рейс	49,15
- за перевозку партии груза	1468,51
- по стране назначения	480,25
Рабочее время водителей, ч	3056,53
В том числе:	
– в транзитной стране	960,50
– по стране назначения	516,11
Автомобиле-километры, км:	
перевозчика по стране отправления и транзита	45 648,81
перевозчика по стране назначения	7105,18
<i>Расходы белорусского перевозчика, руб.</i>	116 164,14
Расходы на автомобиле-часы, всего	52 272,83
В том числе:	
- фонд оплаты труда	30 748,73
- начисления на фонд оплаты труда	11 008,04
- оплата командировочных расходов	6323,31
- амортизация автомобиля	4192,74
Расходы на автомобиле-километры, всего	50 188,91
В том числе:	
- топливо	25 256,57
- шины	4070,37
- смазки	1616,42
- ремонты (техн. эксплуатация)	19 45,54
Общехозяйственные расходы	10 88,73
Административные расходы	3413,69

Окончание таблицы 4.7

Показатель	Значение
<i>Расходы перевозчика ЕС, руб.</i>	46 639,53
Расходы на автомобиле-часы, всего	31 059,15
В том числе:	
– фонд оплаты труда за рейс	24 334,41
– начисления на фонд оплаты труда	5353,57
- по социальному страхованию	3163,47
- по страхованию водителей	2190,10
Амортизация автомобиля	1371,17
Расходы на автомобиле-километры	11 383,13
В том числе:	
– топливо	9897,00
– шины	42,82
– смазки	633,41
– ремонты (техн. эксплуатация)	809,90
Общехозяйственные расходы	1525,34
Административные расходы	2671,92
<i>Стоимость автомобильной части перевозки, руб.</i>	162 803,67
<i>Стоимость морской перевозки, руб.</i>	3862,54
<i>Всего за перевозку партии груза, руб.</i>	166 666,21

Получена себестоимость мультимодальной международной перевозки грузов по рассматриваемому маршруту с использованием автомобильного и морского видов транспорта, которая составит 166 666,21 руб.

5 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

5.1 Внутривнутриреспубликанские перевозки

При перевозке грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении практикуется интермодальная схема. Интермодальная – это последовательная перевозка грузов двумя или более видами транспорта в одной и той же грузовой единице или автотранспортном средстве без перегрузки самого груза при смене вида транспорта. Контейнерная либо контрейлерная виды перевозок представляют разновидность и интермодальной перевозки. Наибольшую эффективность такая схема приносит при обслуживании грузоотправителей и грузополучателей, не имеющих прямого выхода на железнодорожную сеть.

Интермодальная перевозка грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении выполняется по одному договору двумя и более видами транспорта. Автоперевозчик несёт ответственность за всю перевозку. Перевозчик при этом может не владеть всеми видами транспорта. Она часто осуществляется субперевозчиками (в Республике Беларусь таким может выступать железнодорожный транспорт). Перевозчик, ответственный за всю перевозку, называется интермодальным транспортным оператором. Интермодальным оператором часто выступает автотранспортная организация. Технологическая схема такой перевозки показана на рисунке 5.1.

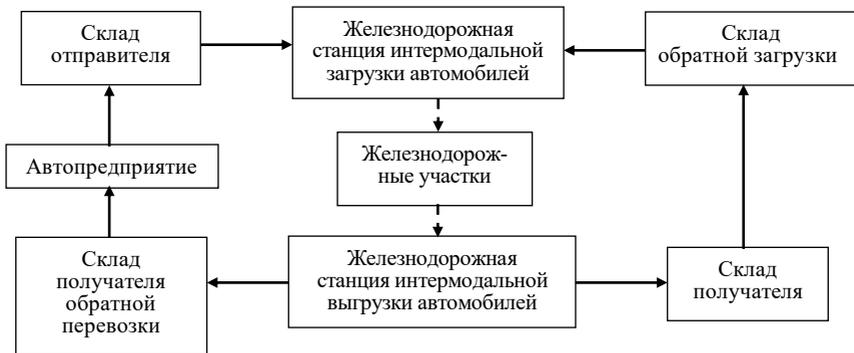


Рисунок 5.1 – Транспортно-логистическая схема интермодальной перевозки грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении с использованием транспорта:

→ – автомобильного; ==> – железнодорожного

В соответствии с приведенной схемой:

1 Рассматриваются этапы выполнения интермодальной перевозки грузов:

а) автомобильная перевозка: груз загружается на складе отправителя в магистральный автомобиль и отправляется на станцию интермодальной загрузки автомобилей на железнодорожную платформу;

б) железнодорожная перевозка между станциями интермодального маршрута, в процессе которой автомобиль с грузом перевозится на железнодорожной платформе;

в) на железнодорожной станции, оборудованной для выгрузки при выполнении интермодальной перевозки, автомобиль сгружается с железнодорожной платформы;

г) с железнодорожной станции автомобиль следует на склад получателя.

2 Выполняются расчеты технологических показателей: продолжительность использования автомобилей на всех этапах перевозки и услуг железной дороги.

Для выбора варианта перевозки груза выполняется сравнительный расчёт эксплуатационных показателей, технических параметров (в основном по времени доставки) себестоимости по каждому варианту. Для интермодальной перевозки оцениваются интегрированные издержки автомобильного транспорта по её элементам (формулы (3.1)–(3.20)).

Рассчитываются следующие показатели, включаемые в расчет себестоимости перевозки груза:

а) автомобиле-часы:

$$(nt)_{\text{ап}}^{\text{ММ}} = \sum t_0^{\text{ММ}} + \sum t_{\text{п-р}}^{\text{а}} + \sum t_{\text{дв}}^{\text{а}} + 2t_{\text{п-р}}^{\text{а-жд}} + t_{\text{дв}}^{\text{жд}}, \quad (5.1)$$

где $t_0^{\text{ММ}}$ – продолжительность нулевого рейса автомобиля; $t_{\text{п-р}}^{\text{а}}$ – продолжительность погрузочно-разгрузочных работ с автомобилем на складах отправителя и получателя; $t_{\text{дв}}^{\text{а}}$ – продолжительность движения автомобиля между складом отправителя и железнодорожной станцией; $t_{\text{п-р}}^{\text{а-жд}}$ – продолжительность погрузочно-разгрузочных работ автомобиля на железнодорожную платформу; $t_{\text{дв}}^{\text{жд}}$ – продолжительность передвижения автомобиля на железнодорожной платформе между станциями отправления и прибытия;

б) автомобиле-километры:

$$(nS)_{\text{ап}}^{\text{ММ}} = \sum s_0^{\text{ММ}} + \sum s_{\text{дв}}^{\text{а}}, \quad (5.2)$$

где $s_0^{\text{ММ}}$ – протяженность нулевого маршрута автомобиля за рейс; $s_{\text{дв}}^{\text{а}}$ – протяженность рейса автомобиля в прямом и обратном направлениях перевозки между пунктами погрузки-разгрузки у клиентов и железнодорожной станцией.

Пример 5.1

Задание. Построить схему интермодальной перевозки партии груза по маршруту Корма – Логойск с использованием автомобильного и железнодорожного транспорта и рассчитать её себестоимость.

1 Автомобильная часть перевозки.

Исходные данные приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчёта себестоимости автомобильной части интермодальной перевозки груза во внутривнутриреспубликанском сообщении

Показатель	Значение
Объём перевозки, т	712
Продолжительность операций, ч: в движении:	
– маршрута до станции прямого следования	1,1
– маршрута до станции обратного следования	1,23
– нулевого рейса	2,3
перевозки автомобиля на железнодорожной платформе	7,47
в том числе:	
– перевозки автомобиля	6,8
– погрузки-разгрузки автомобиля на железнодорожной станции	0,67
Протяженность маршрута, км:	
– до станции прямого следования	48,0
– до станции обратного следования	50,0
– нулевого рейса	20,0
Технологические показатели:	
– грузоподъемность транспортных средств, т	29,9
– расход топлива, л на 100 км	32,4
– количество колес автомобиля	16,0
– норматив пробега шин, км	57 000
Экономические показатели, руб.:	
– часовая ставка водителей	6,07
– стоимость автомобиля	182 462,00
– стоимость 1 л топлива	2,46
– стоимость шин	704,20
– удельные затраты за техническую эксплуатацию автомобиля, руб. за 100 км	19,88

Порядок расчёта:

а) технологические показатели:

– количество рейсов автомобилей: $712 / 29,9 = 23,81$;

– количество автомобиле-часов:

$23,81 \cdot 2 (1,1 + 2 (1,23 + 2,3 + 1,8 + 6,8 + 0,67)) = 635,80$;

– рабочее время водителей, ч: $23,81 \cdot (2 (1,1 + 2 (1,23 + 2,3 + 1,8 + 6,8 + 0,67)) + 2) = 683,35$;

– количество автомобиле-километров:

- за рейс: $2 \cdot 20 + 91 = 131,00$;

- на всю перевозку: $23,81 \cdot 131,00 = 3119,11$;

б) расходы на автомобиле-часы, руб.:

- фонд оплаты труда водителей: $6,07 \cdot 683,35 = 4147,92$;
- начисления на фонд оплаты труда: $4147,92 (0,34+0,018) = 1484,96$;
- доплата за разъездной характер работы: $211 \cdot 0,20 \cdot 683,35 / 160 = 180,23$;
- амортизация автомобиля: $182\,462,00 / 15 / 365 / 24 \cdot 683,35 = 948,90$;
- итого: $4147,92 + 1484,96 + 180,23 + 948,90 = 6762,01$;

в) расходы за автомобиле-километры, руб.:

- на оплату топлива: $2,46 \cdot 32,4 \cdot 3119,11 / 100 = 2486,06$;
- на ремонт и восстановление шин:
 $10 \cdot 704,20 \cdot 3119,11 / 57\,000,00 = 385,35$;
- на оплату смазочных материалов: $0,064 \cdot 2486,06 = 159,10$;
- на техническое обслуживание и ремонты автомобилей:
 $19,88 \cdot 3119,11 / 100 = 620,08$;
- итого: $2486,06 + 385,35 + 159,10 + 620,08 = 3650,59$;

г) общехозяйственные расходы, руб.: $0,205 \cdot 3650,59 = 748,36$;

д) административные расходы, руб.: $0,071 (6697,2 - 883,48) = 412,77$.

Всего расходов по себестоимости автомобильной перевозки всей партии грузов:
 $6762,01 + 3650,59 + 748,36 + 412,77 = 11\,573,73$ руб.

2 Железнодорожная часть перевозки

Исходные данные для расчёта себестоимости железнодорожной части интермодальной перевозки груза приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Исходные данные для расчёта себестоимости железнодорожной части интермодальной перевозки груза

Показатель	Значение
Масса перевозимого груза, т	712,00
Масса автомобиля с прицепом, т	7,60
Протяжённость маршрута, км	624,80
Протяжённость подачи-уборки вагонов, км	28,6
Участковая скорость, км/ч	37,0
Простой вагонов на станциях погрузки, ч	0,67
Простой под грузовыми операциями, ч	31,56
Статическая нагрузка вагона, т	62,61
Состав поезда, ваг.	57,3
Норматив расхода топлива на 10 000 т·км	29,40

Порядок расчёта:

а) технологические показатели:

- количество вагонов, используемых для перевозки автомобилей с грузом, равно количеству рейсов – 23,81;
- вагоно-километры: $23,81 \cdot 624,80 \cdot 2 = 29\,752,98$;
- вагоно-часы: $29\,752,98 / 37,0 + 23,81 \cdot 0,67 = 820,01$;
- локомотиво-километры: $29\,752,98 / 57,3 = 519,25$;
- локомотиво-часы: $519,25 / 37 = 14,03$;

- часы работы локомотивных бригад: $14,03 \cdot 1,125 = 15,79$;
- масса перевозимого груза по железной дороге (масса груза совместно с массой автомобиля), т: $712 + 7,60 = 719,60$;
- тонно-километры нетто, тыс.: $719,60 \cdot 624,80 / 1000 = 449,6$;
- тонно-километры брутто, тыс.: $449,6 + 29\,752,98 \cdot 22,5 / 1000 = 1119,05$;
- затраты топлива на перевозку, л: $29,40 \cdot 1119,05 / 10 = 3\,290,00$;

б) расчёт расходов по себестоимости железнодорожной части интермодальной перевозки партии груза, руб.:

- за вагоно-километры: $29\,752,98 \cdot 0,079 = 2\,357,72$;
- вагоно-часы: $820,01 \cdot 0,26 = 215,29$;
- локомотиво-километры: $519,25 \cdot 2,30 = 1193,23$;
- локомотиво-часы: $14,03 \cdot 38,51 = 540,41$;
- часы работы локомотивных бригад: $1,125 \cdot 5,28 \cdot 14,03 = 270,65$;
- топливо: $2,46 \cdot 3\,290 = 8093,40$;
- инфраструктуру:

- на участках: $1\,119,05 \cdot 9,15 = 10\,238,26$;

- на станциях: $2 \cdot 23,81 \cdot 16,53 = 524,77$;

- общехозяйственные расходы: $449,6 \cdot 8,96 = 4027,26$;

- административные расходы: $449,6 \cdot 3,30 = 1485,80$.

Себестоимость железнодорожной части интермодальной перевозки груза:

$2357,72 + 215,29 + 1193,23 + 540,41 + 270,65 + 8093,40 + 10\,238,26 + 524,77 + 4027,26 + 1485,80 = 28\,946,79$ руб.

Полная себестоимость интермодальной перевозки партии груза:

$11\,508,92 + 28\,946,79 = 40\,455,71$ руб.

Себестоимость перевозки одной тонны груза составит

$28\,946,79 / 712 = 40,66$ руб.

Себестоимость перевозки одного тонно-километра составит

$28\,946,79 / (712 \cdot 356) = 11,42$ коп.

5.2 Международные перевозки

Интермодальная перевозка грузов в международном сообщении наиболее часто используется в международных транспортных коридорах. В них оборудованы железнодорожные станции, предназначенные для загрузки и разгрузки автомобилей с грузами, следующих в международном сообщении. Схема интермодальной перевозки грузов с использованием автомобильного и морского транспорта приведена на рисунке 5.2.

На железной дороге разработано расписание движения специализированных грузовых поездов с указанием остановки и стоянки на станциях выполнения технологических операций и погрузки и выгрузки. Их стоянка не превышает 45–60 мин. Удобство использования таких поездов заключается в сокращении срока пересечения государственной границы.

В соответствии с приведенной технологической схемой интермодальной перевозки грузов рассчитываются расходы, включаемые в себестоимость:

- использование автомобильного и морского транспорта;
- использование автомобильного и железнодорожного транспорта, с погрузкой на последний, при пересечении границы страны – экспортера груза;
- использование автомобильного, железнодорожного и морского транспорта.

В зависимости от выбранной технологической схемы рассчитывается себестоимость интермодальной перевозки груза в международном сообщении.

Для расчётов при использовании данной финансово-технологической схемы используются показатели, характерные для видов транспорта:

- на автомобильном транспорте: автомобиле-часы и автомобиле-километры национального автоперевозчика; использование автодорожной инфраструктуры;

- на железнодорожной части интермодального маршрута: вагоно-часы; вагоно-километры; локомотиво-часы; локомотиво-километры; затраты труда локомотивных бригад; затраты энергоносителей на тягу поездов; использование железнодорожной инфраструктуры стран, по территории которых выполняется интермодальная перевозка;

- на части маршрута, реализуемого на морском транспорте: часы использования морского судна при погрузке и выгрузке автомобилей с грузом, перевозке; расстояние на передвижение; топливно-энергетические затраты при передвижении и стоянках;

- услуги транспортно-логистических терминалов: проведение таможенно-пограничных операций при пересечении границ, подготовка автотранспорта к погрузке на судно, его погрузка и выгрузка в портах отправления и прибытия, формирование партий груза для магистральной перевозки.

Тариф интермодальной перевозки рассчитывается для всего маршрута перевозки партии груза с выделением в себестоимости расходов для каждого вида транспорта.

Расходы, относимые на использование автотранспорта в перевозке:

$$\sum_{k=1}^K E_a^{И-М} = E_{a-км}^{И-М} + E_{a-ч}^{И-М} + E_{охр}^{И-М} + E_{адм}^{И-М}, \quad (5.3)$$

где $E_{a-км}^{И-М}$, $E_{a-ч}^{И-М}$ – расходы, относимые на автомобиле-километры и автомобиле-часы при выполнении интермодальной перевозки грузов; $E_{охр}^{И-М}$, $E_{адм}^{И-М}$ – доля общехозяйственных и административных расходов, относимых на перевозку партии груза.

Расходы, относимые на *автомобиле-километры*,

$$E_{a-км}^{И-М} = E_{тэр}^{И-М} + E_{ш}^{И-М} + E_{см}^{И-М} + E_{рем}^{И-М}, \quad (5.4)$$

где $E_{тэр}^{И-М}$ – затраты на топливо рассчитываются по формуле (3.15); $E_{ш}^{И-М}$ – затраты на ремонт и восстановление автомобильных шин рассчитываются по формуле (3.16); $E_{см}^{И-М}$ – затраты на смазочные материалы рассчитываются по формуле (3.17); $E_{рем}^{И-М}$ – затраты на ремонт и техническую эксплуатацию автотранспортных средств, используемых в интермодальных перевозках, рассчитываются по формуле (3.18) с корректировкой на расстояние: учитывается

только расстояние движения автомобиля.

Расходы, относимые на *автомобиле-часы*,

$$E_{a-ч}^{и-м} = E_{фот}^{и-м} + E_{с-с}^{и-м} + E_{стрх}^{и-м} + E_{км}^{и-м} + E_{амрт}^{и-м}, \quad (5.5)$$

где $E_{фот}^{и-м}$ – фонд оплаты труда водителей, занятых на выполнении интермодальной перевозки, рассчитывается по формулам (3.3)–(3.7); $E_{с-с}^{и-м}$ – начисления на оплату труда водителей рассчитываются по формуле (3.8); $E_{стрх}^{и-м}$ – оплата страхования водителей рассчитывается по формуле (3.10); $E_{км}^{и-м}$ – компенсация командировочных расходов водителей рассчитывается по формуле (3.11); $E_{амрт}^{и-м}$ – амортизация автотранспортных средств рассчитывается по формуле (3.13).

Расходы железнодорожного транспорта, включаемые в себестоимость интермодальной перевозки,

$$\sum_{k=1}^K E_{ин}^{и-м} = E_{ваг}^{и-м} + E_{лок}^{и-м} + E_{истр}^{и-м}, \quad (5.6)$$

где $E_{ваг}^{и-м}$ – затраты по вагонной составляющей (аренда вагонов); $E_{лок}^{и-м}$ – затраты на тягу поездов; $E_{истр}^{и-м}$ – затраты на использование железнодорожной инфраструктуры.

Затраты по вагонной составляющей включают расходы, относимые на вагоно-часы ($E_{в-ч}^{и-м}$) и вагоно-километры ($E_{в-км}^{и-м}$),

$$E_{ваг}^{и-м} = E_{в-ч}^{и-м} + E_{в-км}^{и-м}. \quad (5.7)$$

Расходы, относимые на вагоно-часы перевозчика иностранных государств,

$$E_{в-ч}^{и-м} = e_{в-ч}^{ис} t_{в-ч}^{ис}, \quad (5.8)$$

где $e_{в-ч}^{ис}$ – расходная ставка на вагоно-час в иностранном государстве; $t_{в-ч}^{ис}$ – продолжительность использования вагонов, принадлежащих иностранным государствам, в интермодальной перевозке.

Расходы, относимые на вагоно-километры перевозчика страны-экспортёра,

$$E_{в-км}^{и-м} = e_{в-км}^{эксп} (nS)_{в-км}^{эксп}, \quad (5.9)$$

где $e_{в-км}^{эксп}$ – расходная ставка на вагоно-километр в стране-экспортёре; $(nS)_{в-км}^{эксп}$ – протяженность маршрутов использования вагонов, принадлежащих стране экспортеру, используемых в интермодальной перевозке.

Расходы, относимые на вагоно-километры иностранных государств,

$$E_{в-км}^{ис} = e_{в-км}^{ис} (nS)_{в-км}^{ис}, \quad (5.10)$$

где $e_{\text{В-КМ}}^{\text{ис}}$ – расходная ставка на вагоно-километр иностранных государств; $(nS)_{\text{В-КМ}}^{\text{ис}}$ – пробег вагонов при выполнении интермодальной перевозки.

Вагонная составляющая рассчитывается на маршруте рейса с выделением расходов перевозчика страны – экспортера груза и иностранных государств. Следует учитывать, что вагон страны-экспортера используется на части маршрута, которая имеет железнодорожную колею 1520 мм. При выполнении расчётов для сети колеи 1435 мм используются вагоны европейского парка.

Затраты на тягу поездов включают расходы, относимые на локомотиво-часы ($E_{\text{В-ч}}^{\text{И-М}}$), локомотиво-километры ($E_{\text{В-КМ}}^{\text{И-М}}$), за работу локомотивных бригад, за топливно-энергетические затраты на тягу поездов,

$$E_{\text{лок}}^{\text{И-М}} = (E_{\text{л-ч}}^{\text{И-М}} + E_{\text{л-КМ}}^{\text{И-М}} + E_{\text{б-ч}}^{\text{И-М}}) \cdot (P_{\text{гр}}^{\text{И-М}} + q_{\text{а}}^{\text{И-М}} + q_{\text{в}}^{\text{И-М}}) / Q_{\text{гр}}^{\text{И-М}} + E_{\text{тэр}}^{\text{И-М}}, \quad (5.11)$$

где $E_{\text{л-ч}}^{\text{И-М}}$ – расходы, относимые на локомотиво-час; $E_{\text{л-КМ}}^{\text{И-М}}$ – расходы, относимые на локомотиво-километр; $E_{\text{б-ч}}^{\text{И-М}}$ – расходы, относимые на бригадо-час; $P_{\text{гр}}^{\text{И-М}}$ – масса груза, перевозимого по интермодальной схеме; $q_{\text{а}}^{\text{И-М}}$ – масса автомобиля; $q_{\text{в}}^{\text{И-М}}$ – тара используемого вагона; $Q_{\text{гр}}^{\text{И-М}}$ – вес грузового поезда; $E_{\text{тэр}}^{\text{И-М}}$ – оплата топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.

Расходы, относимые:

– на локомотиво-час

$$E_{\text{л-ч}}^{\text{И-М}} = e_{\text{л-ч}}^{\text{И-М}} (MT)_{\text{гр}}^{\text{И-М}}; \quad (5.12)$$

– локомотиво-километр

$$E_{\text{л-КМ}}^{\text{И-М}} = e_{\text{л-КМ}}^{\text{И-М}} (MS)_{\text{гр}}^{\text{И-М}}; \quad (5.13)$$

– бригадо-часы локомотивов

$$E_{\text{б-ч}}^{\text{И-М}} = 1.105 e_{\text{б-ч}}^{\text{И-М}} (MS)_{\text{гр}}^{\text{И-М}}, \quad (5.14)$$

где $e_{\text{л-ч}}^{\text{И-М}}$, $e_{\text{л-КМ}}^{\text{И-М}}$, $e_{\text{б-ч}}^{\text{И-М}}$ – расходная ставка за локомотиво-час, локомотиво-километр, бригадо-час; $(MT)_{\text{гр}}^{\text{И-М}}$, $(MS)_{\text{гр}}^{\text{И-М}}$ – продолжительность использования локомотива, его пробег.

Оплата топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, затрачиваемых на перевозку груза по интермодальной схеме,

$$E_{\text{тэр}}^{\text{И-М}} = e_{\text{тп}}^{\text{гр}} d_{\text{норм}}^{\text{гр}} (P_{\text{гр}}^{\text{И-М}} + q_{\text{а}}^{\text{И-М}}) / 10000, \quad (5.15)$$

где $e_{\text{тп}}^{\text{гр}}$ – стоимость 1 кг топлива; $d_{\text{норм}}^{\text{гр}}$ – норматив расхода топлива на тягу поездов на 10 000 т·км брутто грузового движения.

Затраты на использование железнодорожной инфраструктуры

$$E_{\text{истр}}^{\text{И-М}} = e_{\text{т-КМ}}^{\text{гр}} (P_{\text{гр}}^{\text{И-М}} + q_{\text{а}}^{\text{И-М}} + q_{\text{в}}^{\text{И-М}}), \quad (5.16)$$

где $e_{Т-км}^{ГР}$ – расходная ставка за использование железнодорожной инфраструктуры (за тонно-километр брутто).

При выполнении морской части интермодальной перевозки расходы на её выполнение рассчитываются следующим образом:

$$E_{М-П}^{И-М} = e_{М-П}^{ГР} (P_{ГР}^{И-М} + q_a^{И-М}), \quad (5.17)$$

где $e_{М-П}^{ГР}$ – расходная ставка за перевозку одной тонны груза совместно с тарой автотранспортного средства; $P_{ГР}^{И-М}$ – объём интермодальной перевозки в обоих направлениях (с учётом обратной загрузки); $q_a^{И-М}$ – вес непосредственно автомобиля в порожнем состоянии.

Пример 5.2

Задание. Рассчитать себестоимость интермодальной перевозки груза с использованием автомобильного и морского транспорта.

Исходные данные:

- продолжительность погрузки автомобиля в транзитной стране на судно – 1,22 ч;
 - продолжительность выгрузки автомобиля в транзитной стране с судна (с учётом подготовки автомобиля для магистрального движения) – 2,94 ч;
 - протяжённость нулевого рейса по стране обратной загрузки – 21,60 км.
- Исходные данные приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчёта себестоимости интермодальной перевозки грузов

Показатель	Расчётные данные
Масса перевозимого груза, всего, т	1 668,00
В том числе:	
– в прямом направлении	986,00
– в обратном направлении	682,00
Продолжительность перевозки, ч	
Выполнение нулевого рейса, ч	2,33
В том числе:	
– по отправлению	0,76
– обратному прибытию	0,80
– обратной загрузке	0,76
Перевозка, т:	
– автомобильная:	
- по стране отправления	6,22
- стране транзита	2,28
- стране назначения	3,38
– морская	19,32
Погрузка, т:	
– груза в стране отправления	2,18
– автомобиля в транзитной стране на судно	1,22
– груза обратного следования	1,87

Окончание таблицы 5.3

Показатель	Расчётные данные
Разгрузка, т:	
– автомобиля в стране назначения	3,14
– обратного рейса	2,03
– автомобиля с судна	2,94
Погранично-таможенные операции, ч:	
– по стране отправления	1,76
– в транзитной стране	1,52
Протяжённость маршрута, км:	
– автомобильная перевозка:	
- по стране отправления	528,6
- по стране транзита	174,0
- по стране назначения	97,3
– морская перевозка	463,68
Протяжённость нулевого рейса, км:	
– по отправлению	16,60
– по обратному прибытию	18,40
– по стране назначения	21,60
Нормы:	
– расход топлива на 100 км пробега	30,4
– количество колёс	16
– норматив пробега шины, км	170 000,00
– расход топлива, л на 100 км пробега	30,40
– грузоподъёмность транспортных средств, т	33,00
– масса автомобиля, т	7,50
Экономические показатели, руб.:	
– часовая ставка водителей	10,06
– стоимость автомобиля	375 160,00
– стоимость 1 л топлива	2,46
– стоимость шин	947,40
– стоимость морской перевозки за 1 т·км	0,56
– стоимость услуг порта, за одну тонно-оперцию	2,16
– стоимость ремонтов автомобиля, руб. на 100 км	42,16

Для выполнения расчётов себестоимости на международную перевозку груза в интермодальном исполнении разрабатывается технологическая тарифная схема, приведенная на рисунке 5.3.

Порядок расчёта.

Пример расчёта выполнен для варианта прямой перевозки груза со склада страны отправления груза до склада получателя без использования услуг региональных таможен и транспортно-логистических терминалов.

В соответствии с приведенной расчётной схемой определяются технологические показатели, включаемые в расчёт себестоимости и тарифа.

Количество рейсов автомобиля (расчёт выполняется по большему объёму перевозки грузов): объём перевозки делится на грузоподъёмность транспортных средств, $986,00 / 33 = 29,88$;



Рисунок 5.3 – Расчётная схема интермодальной перевозки грузов в международном сообщении с использованием морского транспорта

Автомобиле-часы:

– за рейс включают продолжительность нулевого рейса по стране отправления, погрузки по стране отправления и выгрузки по стране назначения, движения по странам отправления и транзита (в обоих направлениях), погрузки и разгрузки в морском порту на паром по стране назначения и обратного отправления, погранично-таможенных операций по стране отправления и транзита:

$$2,33 + 2 \cdot 36,10 + 2 \cdot 19,32 + 5,27 + 8,11 + 2 \cdot 3,28 = 55,83;$$

– за перевозку всего объёма груза: $55,83 \cdot 29,88 = 1\,668,00$;

Рабочее время водителей, ч:

– всего для перевозчиков по стране отправления и транзитного следования включают продолжительность работы двух водителей: автомобиле-часы, увеличенные на продолжительность приёма и сдачи автомобиля в автопарке:

$$2 \cdot 1\,668,00 + 29,88 \cdot 2 = 3\,395,76;$$

– в иностранных государствах – при выполнении движения, погрузки и выгрузки автомобилей в морском порту на паром и с него, нахождения на таможене:

$$2 \cdot (0,76 + 2(7,18 + 3,38)) + 2(1,22 + 1,87) + 3,14 + 2,94 + 2 \cdot 3,28 \cdot 29,88 = 2\,431,93;$$

Автомобиле-километры:

$$(2 \cdot 826 + 56,60) \cdot 29,88 = 51\,062,85;$$

$$\text{Тонно-километры, тыс.: } 1\,668,00 \cdot 1\,289,88 / 100 = 2\,151,52;$$

д) тонно-километры морской перевозки: рассчитываются с учетом массы автомобиля, $(1\,668 + 7,50) \cdot 463,68 / 100 = 776,90$.

Расчёт расходов, относимых на себестоимость перевозок груза, руб.:

5) за автомобиле-час:

– фонд оплаты труда водителей: $10,06 \cdot 3\,395,76 = 34\,161,35$;

– начисления на фонд оплаты труда водителей:

$$34\,161,32 \cdot (0,34 + 0,018) = 12\,229,75;$$

- оплата командировочных расходов: $2\,431,93 / 24 \cdot 50 \cdot 3,16 = 16\,010,21$;
- амортизация автомобиля: $375\,160,00 / 15 / 365 / 24 \cdot 1\,668,00 = 2\,157,99$;
- итого: $34\,161,35 + 12\,229,75 + 16\,010,21 + 2\,157,99 = 64\,559,30$;
- б) за автомобиле-километры:
 - на оплату топлива: $2,46 \cdot 30,04 \cdot 51\,062,85 / 100 = 38\,186,84$;
 - ремонт и восстановление шин автомобиля: $16 \cdot 947,40 \cdot 51\,062,85 / 170\,000 = 4553,12$;
 - оплату смазочных материалов: $0,064 \cdot 38\,186,84 = 2443,96$;
 - техническое обслуживание и ремонты грузовых автомобилей: $42,16 \cdot 51\,062,85 / 100 = 21\,528,10$;
 - итого: $38\,186,84 + 4553,12 + 2443,96 + 21\,528,10 = 66\,712,02$;
- 7) общехозяйственные расходы: $0,205 \cdot 66\,712,02 = 13\,675,96$;
- 8) административные расходы: $0,071 (34\,161,35 + 12\,229,75 + 16\,010,21) = 4430,49$.

Всего расходов, относимых на себестоимость автомобильной части интермодальной перевозки: $64\,559,30 + 66\,712,02 + 13\,675,96 + 4430,49 = 149\,377,77$.

Расходы, относимые на себестоимость перевозок груза морским транспортом на части маршрута, рассчитываются как сумма расходов, относимых на передвижение и портовый сбор, руб.:

$$0,56 \cdot 776,90 + 2,16 \cdot 1668,00 = 4037,94.$$

Себестоимость перевозки груза, руб.:

$$149\,377,77 + 4037,94 = 153\,415,71.$$

Модель расчёта себестоимости интермодальной перевозки грузов со странами ЕС приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Модель расчёта себестоимости интермодальной перевозки грузов в международном сообщении

Показатель	Значение
Технологические показатели:	
– количество рейсов	29,88
– автомобиле-часы:	
- за рейс	55,83
- за перевозку всего объёма груза	1668,00
Рабочее время водителей, всего, ч	3395,76
В том числе в иностранном государстве	2431,93
Автомобиле-километры, км	51 062,85
Тонно-километры морской перевозки, тыс.	776,90
Расходы на автомобиле-часы, руб.:	64 559,30
Фонд оплаты труда	34 161,32
Начисления на фонд оплаты труда	12 229,75
Оплата командировочных расходов	16 010,23
Амортизация автомобиля	2157,99
Расходы на автомобиле-километры, всего, руб.	56 141,41
В том числе:	
– топливо	38 186,84
– шины	4553,12
– смазки	2443,96
– ремонты (техническая эксплуатация)	21 528,10

Окончание таблицы 5.4

Показатель	Значение
Общехозяйственные расходы, руб.	13 675,96
Административные расходы, руб.	4430,49
Стоимость автомобильной части перевозки, руб.	136 640,18
Стоимость морской перевозки, руб.	4037,94
Себестоимость перевозки груза, руб.	153 415,71

В соответствии с таблицей 5.4 себестоимость перевозки груза в объеме 986,00 т составила 153 415,71 руб. В том числе:

– себестоимость перевозки одного тонно-километра:

$$153\,415,71 / (986 \cdot 1263,58) = 12,31 \text{ коп.}$$

– себестоимость перевозки одной тонны: $153\,415,71 / 986 = 155,59$ руб.

6 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

6.1 Международные перевозки

6.1.1 Автомобильный транспорт

Международное сообщение при выполнении пассажирских перевозок предусматривает транзит, ввоз и вывоз пассажиров. Юнимодальная перевозка пассажиров предусматривает перемещение пассажиров между автовокзалами или автостанциями [33, 42]. Логистическая схема юнимодальной перевозки пассажиров автомобильным транспортом в международном сообщении приведена на рисунке 6.1. В соответствии с приведенной схемой выполняются следующие элементы логистической схемы перевозки пассажиров:

- оказание услуг пассажирам международного сообщения на автовокзале (продажа проездных документов, оформление багажа, посадка в автобус);
- передвижение автобусов по территории страны отправления пассажира с краткосрочными остановками в пунктах придорожного сервиса;
- прибытие автобуса в пункт пограничного автоперехода, проведение таможенных и пограничных процедур, пересечение государственной границы;
- прибытие автобуса на входной пункт пограничного автоперехода государства транзитного следования, проведение пограничного и таможенного контроля пассажиров и транспортных средств;
- проследование автобуса по автодорогам страны транзитного следования, остановки в пунктах придорожного сервиса, заезд на транзитные автовокзалы, высадка или дополнительная посадка пассажиров на них;
- прибытие автобуса на выходной пункт пограничного автоперехода государства транзитного следования, проведение таможенного и пограничного контроля пассажиров и транспортных средств, пересечение государственной границы;
- прибытие автобуса на входной пункт пограничного автоперехода государства завершения международного маршрута, проведение пограничного и таможенного контроля пассажиров и автобусов;
- проследование автобуса по автодорогам страны, остановки в пунктах придорожного сервиса, прибытие на автовокзал окончания маршрута, высадка пассажиров и выдача багажа.

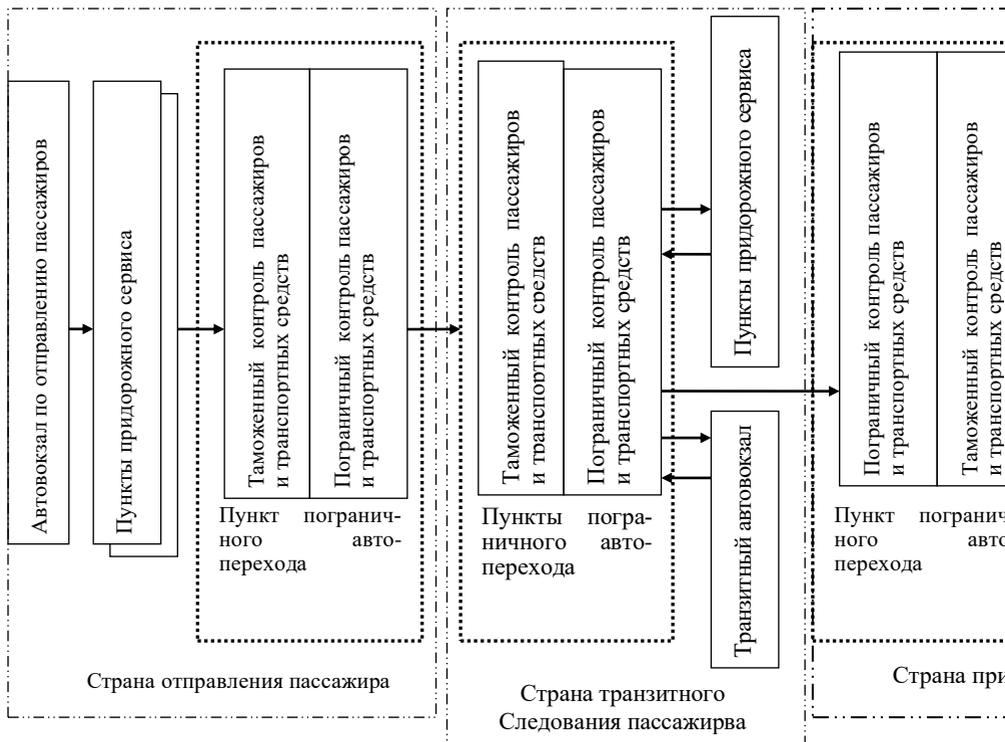


Рисунок 6.1 – Технологическая схема юнимодальной перевозки пассажиров автотранспортом в международном сообщении

Расчётные показатели юнимодальной схемы выполнения международных перевозок пассажиров включают: объём перевозок; автобусо-часы рейса и автобусо-километры.

Пассажиरोоборот рассчитывается только для пассажиров, перевезенных в автобусах национального перевозчика на всём протяжении международного маршрута:

$$(AI)_a^{MC} = \sum_{m=1}^M (AI)_m^{MC}, \quad (6.1)$$

где $(AI)_m^{MC}$ – пассажиро-километры, выполняемые национальным автотранспортом в международном сообщении на m -м маршруте перевозки.

Продолжительность перевозки пассажира

$$T_a^{MC} = \sum_{i=1}^n t_i^{HKO} + \sum_{u=1}^U t_u^{DB} + \sum_{j=1}^J t_j^{TP} + \sum_{k=1}^K t_k^{PTK}, \quad (6.2)$$

где t_i^{HKO} – продолжительность начально-конечных операций с пассажирами (билетно-кассовые операции по оформлению багажа, ожиданию автобуса, подаче его на посадку), t_u^{DB} – продолжительность движенических операций на участке пассажирского маршрута; t_j^{TP} – продолжительность технологической стоянки международного автобуса в пунктах придорожного сервиса, на транзитных автовокзалах; t_k^{PTK} – продолжительность проведения погранично-таможенного контроля автобуса и пассажиров.

Автобусо-часы – затраты времени автобусами национального перевозчика на выполнение рейсов международных перевозок пассажиров (в обоих направлениях):

$$T_a^{MC} = n_a^{MC} \sum_{m=1}^M (2t_0^a + 2t_{MC}^{П.У} + \sum_{u=1}^U t_u^{DB} + t_j^{TP} + \sum_{k=1}^K t_k^{PTK})_m, \quad (6.3)$$

где n_a^{MC} – количество автобусов, участвующих в выполнении перевозки пассажиров; t_0^a – продолжительность нулевого рейса в пункте начального отправления и по прибытии автобуса в пункт постоянной дислокации; $t_{MC}^{П.У}$ – продолжительность подачи автобуса международного сообщения на посадку в начальных пунктах отправления на маршруте; t_u^{DB} – продолжительность движения автобуса при выполнении международного рейса; t_j^{TP} – продолжительность простоя автобуса в пункте назначения в ожидании обратного рейса; t_k^{PTK} – продолжительность нахождения автобуса в пункте пограничного и таможенного контроля при пересечении государственной границы.

Километры пробега автобуса при выполнении международной перевозки пассажиров

$$L_a^{MC} = n_a^{MC} (2l_0^a + \sum_{u=1}^U l_u^{ДВ/ИТ} + \sum_{u=1}^U l_u^{ДВ/ИТ}), \quad (6.4)$$

где l_0^a – протяжённость нулевого рейса автобуса в пункте начального отправления и по прибытии его в пункт постоянной дислокации; $l_u^{ДВ/ИТ}$, $l_u^{ДВ/ИТ}$ – пробег автобуса международного сообщения по национальной и иностранной территориям маршрута.

Для выбора варианта освоения пассажирских перевозок автомобильным транспортом в международном сообщении необходимо выполнить сравнительную оценку конкурирующего вида транспорта на международных маршрутах.

Расчёты экономических параметров юнимодальной пассажирской перевозки в международном сообщении, выполняемой автомобильным транспортом, имеют следующую последовательность.

1 Определяются затраты автотранспортной организации, относимые на автобусо-часы,

а) суммарно

$$E_{a-ч}^{PC} = E_{фот}^{PC} + \Delta E_{фот}^{PC} + E_{КВ}^{PC} + E_{ам}^{PC}, \quad (6.5)$$

где $E_{фот}^{PC}$ – затраты автотранспортной организации на оплату труда водителей автобусов; $\Delta E_{фот}^{PC}$ – начисления на фонд оплаты труда; $E_{КВ}^{PC}$ – компенсирующие выплаты водителям международных рейсов; $E_{ам}^{PC}$ – начисления на амортизацию автобуса;

б) затраты автотранспортной организации на оплату труда водителей автобусов при выполнении перевозок пассажиров на международном маршруте

$$E_{фот}^{PC} = e_{фот}^{КЛ} n_M^B t_M^{PC}, \quad (6.6)$$

где $e_{фот}^{КЛ}$ – часовая ставка на оплату труда водителя i -й классности, предусмотренной для обслуживания международного пассажирского рейса; n_M^B – количество водителей, обслуживающих автобусный маршрут; t_M^{PC} – продолжительность выполнения рейса (маршрута в обоих направлениях) с учетом выполнения нулевого рейса, технологических простоев, передвижения, ч.

Часовая ставка на оплату труда водителя

$$e_{фот}^{КЛ} = W_{вод}^{PC} / 160, \quad (6.7)$$

где $W_{\text{вод}}^{\text{пс}}$ – месячный фонд оплаты труда водителей автобусов –

$$W_{\text{вод}} = R_{\text{вод}}^{\text{до}} + R_{\text{вод}}^{\text{св}}, \quad (6.8)$$

где $R_{\text{вод}}^{\text{до}}$ – базовая часть оплаты труда водителя автобуса; $R_{\text{вод}}^{\text{св}}$ – стимулирующие выплаты.

Базовая часть оплаты труда водителей автобуса в месяц

$$R_{\text{вод}}^{\text{до}} = k_{\text{тар}}^{\text{вод}} f_{\text{баз}}^{\text{пс}}, \quad (6.9)$$

где $k_{\text{тар}}^{\text{вод}}$ – тарифный коэффициент водителя, увязан с классностью водителя и категорией прав (принимается из тарифной сетки Беларуси: для категории С–D – 1,57, D–E – 1,91); $f_{\text{баз}}^{\text{пс}}$ – базовая ставка оплаты труда [3].

Стимулирующие выплаты

$$R_{\text{вод}}^{\text{св}} = f_{\text{баз}}^{\text{пс}} (k_{\text{контр}}^{\text{а}} + \pi_{\text{сс}}^{\text{а}} + \tau_{\text{вод}}^{\text{а}} + k_{\text{вод}}^{\text{а}} + \lambda_{\text{вод}}^{\text{а}}), \quad (6.10)$$

где $k_{\text{контр}}^{\text{а}}$ – контрактная надбавка на зарплату водителей; $\pi_{\text{сс}}^{\text{а}}$ – премиальные доплаты по себестоимости; $\tau_{\text{вод}}^{\text{а}}$ – надбавки за стаж работы; $k_{\text{вод}}^{\text{а}}$ – выплаты стимулирующего характера; $\lambda_{\text{вод}}^{\text{а}}$ – доплата за классность.

Начисления на фонд оплаты труда водителей автобусов

$$\Delta E_{\text{фот}}^{\text{пс}} = E_{\text{фсзн}}^{\text{пс}} + E_{\text{страх}}^{\text{пс}}, \quad (6.11)$$

где $E_{\text{фсзн}}^{\text{пс}}$ – отчисления в фонд социальной защиты населения; $E_{\text{страх}}^{\text{пс}}$ – страховой взнос за водителей автобуса при выезде в иностранное государство. Оплачивается по двум вариантам: за каждое пересечение границы; на постоянной основе за определенный период.

Отчисления в фонд социальной защиты населения

$$E_{\text{фсзн}}^{\text{пс}} = \beta_{\text{нф}}^{\text{пс}} E_{\text{фот}}^{\text{пс}}, \quad (6.12)$$

где $\beta_{\text{нф}}^{\text{пс}}$ – коэффициент отчисления в фонд социальной защиты населения.

Страховой взнос на водителей международного пассажирского рейса рассчитывается по формуле

$$E_{\text{страх}}^{\text{ГР}} = e_{\text{страх}}^{\text{ин}} E_{\text{фот}}^{\text{пс}}, \quad (6.13)$$

где $e_{\text{страх}}^{\text{ин}}$ – величина страхового взноса за водителей при выполнении международного рейса.

Компенсирующие выплаты включают компенсацию командировочных расходов при нахождении водителей на территории иностранного государства

$$E_{\text{вод}}^{\text{км}} = e_{\text{иг}}^{\text{пс}} l_{\text{пг}}^{\text{пс}}, \quad (6.14)$$

где $e_{\text{шт}}^{\text{пс}}$ – компенсация расходов при нахождении водителей за пределами государства; $t_{\text{шт}}^{\text{пс}}$ – продолжительность пребывания водителей за пределами государства в сутках.

Затраты времени водителей автобуса на выполнение международного пассажирского маршрута

$$t_{\text{м}}^{\text{вод}} = 2t_{\text{о}}^{\text{пс}} + t_{\text{п-в}}^{\text{пс}} + t_{\text{дв}}^{\text{пс}} + \sum t_{\text{пр}}^{\text{техн}} + t_{\text{пр/сд}}^{\text{пс}}, \quad (6.15)$$

где $t_{\text{о}}^{\text{пс}}$ – продолжительность нулевого рейса на пассажирском маршруте; $t_{\text{п-в}}^{\text{пс}}$ – продолжительность нахождения автобуса под посадкой и высадкой пассажиров; $t_{\text{дв}}^{\text{пс}}$ – продолжительность нахождения автобуса в движении в прямом и обратном направлении при выполнении рейса пассажирской перевозки; $\sum t_{\text{пр}}^{\text{техн}}$ – межоперационные технологические простои автобуса при выполнении рейса пассажирской перевозки (в том числе при выполнении таможенно-пограничных операций на международных рейсах); $t_{\text{пр/сд}}^{\text{пс}}$ – продолжительность приема водителем автобуса перед рейсом и сдачи после его выполнения.

Амортизация автобуса выбранной марки для выполнения международного рейса, отнесенная на один час,

$$E_{\text{ам/тс}}^{\text{ав}} = t_{\text{м}}^{\text{вод}} \frac{K_{\text{ат}}^{\text{ав}} \tau_{\text{ат}}^{\text{ав}}}{T_{\text{пи}}^{\text{ав}}}, \quad (6.16)$$

где $t_{\text{м}}^{\text{вод}}$ – продолжительность выполнения пассажирского рейса перевозки; $K_{\text{ат}}^{\text{ав}}$ – балансовая стоимость автобуса; $\tau_{\text{ат}}^{\text{ав}}$ – норматив амортизации для выбранной марки автобуса; $T_{\text{пи}}^{\text{ав}}$ – продолжительность полезного использования автобуса (принимается из статистического отчёта по основным средствам автопредприятия).

Суммарные затраты, относимые на автобусо-километры,

$$E_{\text{а-км}}^{\text{ав}} = E_{\text{тгр}}^{\text{ав}} + E_{\text{шт}}^{\text{ав}} + E_{\text{см}}^{\text{ав}} + E_{\text{экспл}}^{\text{ав}}, \quad (6.17)$$

где $E_{\text{тгр}}^{\text{ав}}$ – затраты на оплату топлива, необходимого на выполнение маршрута пассажирской перевозки; $E_{\text{шт}}^{\text{ав}}$ – затраты на оплату ремонта и восстановления шин автобуса; $E_{\text{см}}^{\text{ав}}$ – затраты на оплату специальных жидкостей и смазок для автобуса выбранной марки; $E_{\text{экспл}}^{\text{ав}}$ – затраты на техническое обслуживание автобуса выбранной марки.

Затраты на оплату топлива, затрачиваемого автобусом на выполнение маршрута, определяются в зависимости от протяженности рейса автобуса и его марки:

$$E_{\text{тр}}^{\text{ав}} = e_{\text{МТП}}^{\text{ав}} d_{\text{норм}}^{\text{ав}} \eta_{\text{норм}}^{\text{ав}} \rho_{\text{норм}}^{\text{ав}} S_m^{\text{ав}}, \quad (6.18)$$

где $e_{\text{МТП}}^{\text{ав}}$ – стоимость одного литра моторного топлива, используемого на выполнении пассажирского маршрута; $d_{\text{норм}}^{\text{ав}}$ – норма линейного расхода топлива автобусом выбранной марки, литров на 100 км; $\eta_{\text{норм}}^{\text{ав}}$ – поправочный коэффициент на расход топлива при различных условиях движения автобуса; $\rho_{\text{норм}}^{\text{ав}}$ – поправочный коэффициент на расход топлива автобусом при различных климатических и технологических условиях в течение года; $S_m^{\text{ав}}$ – протяженность рейса пассажирской перевозки, км.

Затраты на ремонт и восстановление шин автобуса, используемого для выполнения рейса пассажирской перевозки,

$$E_{\text{ш}}^{\text{ав}} = e_{\text{ш}}^{\text{ав}} S_m^{\text{ав}} (1 + \varpi_{\text{тр-у}}) / r_{\text{норм}}^{\text{ш}}, \quad (6.19)$$

где $e_{\text{ш}}^{\text{ав}}$ – стоимость шин для автомобиля принятой марки для выполнения рейса грузовой перевозки; $\varpi_{\text{тр-у}}$ – коэффициент, учитывающий более высокую стоимость шин, используемых в зимний период; $r_{\text{норм}}^{\text{ш}}$ – норматив пробега комплекта шин данной марки, км.

Затраты на оплату смазочных материалов для принятой марки автобуса принимаются от норматива его пробега (стоимости топлива)

$$E_{\text{см}}^{\text{ав}} = \gamma_{\text{см}}^{\text{ав}} E_{\text{т}}^{\text{ав}}, \quad (6.20)$$

где $\gamma_{\text{см}}^{\text{ав}}$ – нормативный коэффициент расхода смазочных материалов на единицу затрат на топливо.

Затраты на техническое обслуживание и ремонты автобусов выбранной марки определяются в зависимости от пробега

$$E_{\text{экспл}}^{\text{ав}} = \frac{\eta_{\text{рем}}^{\text{пс}} (1 + \delta_{\text{пп}}^{\text{пс}}) (n_{\text{ав}}^{\text{пс}} S_{\text{ав}}^{\text{пс}})_m}{100}, \quad (6.21)$$

где $\eta_{\text{рем}}^{\text{пс}}$ – норма затрат на запасные части, узлы, агрегаты и материалы для технического обслуживания и ремонта автобусов на 100 км пробега; $\delta_{\text{пп}}^{\text{пс}}$ – индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения на момент расчета тарифов; $(n_{\text{ав}}^{\text{пс}} S_{\text{ав}}^{\text{пс}})_m$ – пробег автобусов при выполнении перевозки пассажиров на маршруте, км.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт автобусов также могут

определяться на основе норм, утверждённых руководителем транспортной организации, но не выше расчётных норм, а также по тем маркам транспортных аналогов, которых нет в нормах затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Административные и общехозяйственные расходы автотранспортной организации, относимые на рейс пассажирской перевозки, в соответствии методическими указаниями по Министерству транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 2007 года, разрешается нормировать по двум вариантам:

1) нормативным (не более 12,7 % от величины производственных расходов для социальных перевозок, 20,5 % – при выполнении коммерческих видов деятельности);

2) расчётным путем с выделением административных расходов – не более 7,1 % от величины фонда оплаты труда в производственных расходах, и, общехозяйственных расходов – не более 20,5 % от производственных расходов за вычетом величины фонда оплаты труда и начислений на него. При этом:

– общехозяйственные расходы автотранспортной организации, относимые на себестоимость перевозки пассажиров,

$$E_{\text{ох}}^{\text{пс}} = \varpi_{\text{ох}}^{\text{пс}} E_{\text{а-км}}^{\text{ав}}, \quad (6.22)$$

– административные расходы

$$E_{\text{адм}}^{\text{пс}} = \varpi_{\text{адм}}^{\text{пс}} (E_{\text{а-ч}}^{\text{пс}} - E_{\text{ам/тс}}^{\text{ав}}), \quad (6.23)$$

где $\varpi_{\text{ох}}^{\text{пс}}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, соответственно зависящий от производственных затрат; $\varpi_{\text{адм}}^{\text{пс}}$ – коэффициент, учитывающий административные расходы.

Пример 6.1

Задание. Построить юнимодальную схему пассажирской перевозки в международном сообщении и выполнить расчёт её себестоимости.

Исходные данные.

1 Маршрут международной перевозки пассажиров: технологическая схема автомобильной перевозки приведена на рисунке 6.1.

2 Протяжённость маршрута, км: в Республике Беларусь – 39,1; в иностранном государстве – 706,9.

3 Маршрутная скорость движения автобуса – 78,2 км/ч.

4 Продолжительность межтехнологического простоя автобуса в пункте, ч: оборота – 7,00; начального отправления – 0,13; придорожного сервиса – 3,24.

5 Технологические нормативы автобуса:

– количество посадочных мест – 47;

– расход топлива на 100 км пробега – 23 л;

– количество колёс – 6;

– пробег шины – 50 000 км.

6 Стоимость, руб.: автобуса (балансовая) – 43 840,0; шин – 316; топлива – 1,86; технического обслуживания (в расчёте на 100 километров пробега) – 9,46.

7 Количество водителей – 2.

Продолжительность пребывания белорусского водителя на территории иностранного государства – 3 сут. Пребывание белорусских водителей за пределами Республики Беларусь оценивается по времени пересечения государственной границы в календарные сутки.

Порядок расчёта.

1 Расчёт технологических показателей по фактору времени:

а) продолжительность фрахта автобуса, ч: всего – 121,30; в движении – 106,57; на пунктах придорожного сервиса – 3,24; нулевой рейс – 0,08; на приемку-сдачу автобуса – 2,0; простой автобуса: в пункте оборота – 0,67, на пограничном переходе – 2,84, на промежуточных остановках – 2,67.

б) продолжительность работы водителей автобусов, ч: $106,57 + 2 \cdot 2 = 125,30$.

2 Расчёт расходов, относимых на автобусо-часы, руб.:

а) фонд оплаты труда:

– базовая часть оплаты водителя: $1,78 \cdot 195 = 347,10$;

– стимулирующие выплаты: $195 \cdot (0,5 + 0,2 + 0,8 + 0,3 + 0,25 + 0,16) = 430,95$;

– часовая ставка на оплату труда водителя: $(347,10 + 430,95) / 160 = 4,86$;

– оплата труда водителей: $125,30 \cdot 4,86 = 609,33$;

б) начисления на фонд оплаты труда, руб.:

– фонд социальной защиты населения: $609,33 \cdot 0,34 = 207,17$;

– страховой взнос на водителей: $2 \cdot 2,92 \cdot 80 = 467,20$ (80 евро за одного водителя);

– итого: $207,17 + 467,20 = 674,37$;

в) компенсирующие выплаты:

– оплата командировочных расходов: $2 \cdot 3 \cdot 2,92 \cdot 25 = 438,00$ (два водителя по 3 суток с оплатой 25 евро по курсу 2,42 руб. за 1 евро);

г) амортизация автобуса: $121,3 \cdot 43\,840,0 / 365 / 24 = 607,05$.

Всего расходов, относимых на автобусо-часы, руб.:

$609,33 + 674,37 + 438,00 + 607,05 = 2328,75$.

3 Расчёт расходов, относимых на автобусо-километры:

а) протяжённость рейса автобуса: $2 (746 + 4,8) = 1501,6$ км;

б) затраты на эксплуатацию автобуса, руб.:

– за топливо: $2,10 \cdot 1501,6 \cdot 23,0 / 100 = 725,27$;

– шины: $316,0 \cdot 6 \cdot 1,18 \cdot 1501,6 / 50\,000 = 67,19$;

– смазки: $0,064 \cdot 725,27 = 46,42$;

– ремонты: $9,46 \cdot 1501,6 / 100 = 142,05$.

Итого расходов, относимых на автобусо-километры, руб.:

$725,93 + 67,19 + 46,42 + 142,05 = 980,93$.

4 Административные расходы, руб.: $0,071 \cdot (2328,78 - 607,08) = 122,24$.

5 Общехозяйственные расходы, руб.: $0,205 \cdot 980,93 = 201,09$.

Всего расходов на рейс автобуса, руб.:

$2328,78 + 980,93 + 122,24 + 201,09 = 3633,05$.

Модель расчёта эффективности организации юнимодальных пассажирских перевозок на международном маршруте приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Модель расчёта эффективности организации юнимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении автомобильным транспортом

Показатель	Величина	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Расходы, относимые на автобусо-часы, руб.	–	–	2 328,75
Продолжительность работы водителей, ч	236,13	–	–
– в том числе в движении	121,30	–	–
– на пунктах придорожного сервиса, ч	106,57	–	–
– нулевой рейс	2,67	–	–
– приемка-сдача автобуса	0,08	–	–
– простой в пункте оборота, ч	2,00	–	–
– на пограничном переходе	0,67	–	–
– на промежуточных остановках	2,84	–	–
Фонд оплаты труда, руб.	–	–	609,33
В том числе:			
– базовая часть оплаты водителя	347,10	–	–
– стимулирующие выплаты	430,95	–	–
– часовая ставка водителей	–	4,86	–
Начисления на фонд оплаты труда, руб.:			
– ФСЗН	609,33	0,34	207,17
– страховой взнос на водителей	–	–	467,20
Компенсирующие выплаты:			
оплата командировочных расходов	–	–	438,00
Амортизация автобуса, руб.	–	–	607,05
Расходы, относимые на автобусо-километры, руб.	–	–	980,93
Материальные затраты, руб.	–	–	1001,93
В том числе:			
– на топливо	–	–	725,27
– шины	–	–	67,19
– смазки	–	–	46,42
– ремонты	–	–	142,05
Административные расходы, руб.	1721,7	0,071	122,24
Общехозяйственные расходы, руб.	980,93	0,205	200,90
Итого расходов на рейс, руб.	–	–	3632,82
Себестоимость, руб.:			
– за перевозку одного пассажира	94,00	–	38,65
– за один пассажиро-километр, коп.	35 062,0	–	10,36

Из приведенных расчётов видно, что использование юниомодальной перевозки пассажиров на международном маршруте оценивается в 3633,05 руб. При этом себестоимость одного пассажира-километра составит 10,36 коп.

6.1.2 Железнодорожный транспорт

При выполнении логистики юниомодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в международном сообщении используются технологические элементы, краткая характеристика которых приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Поэлементное представление технологической схемы железнодорожной перевозки пассажиров в международном сообщении

Технологический элемент	Краткая характеристика
Вокзальные услуги	Оказание услуг пассажирам международного сообщения на железнодорожном вокзале (продажа проездных документов, оформление багажа, посадка в вагон поезда)
Проезд в поезде по национальной железнодорожной сети	Передвижение в поезде по территории страны отправления пассажира с краткосрочными остановками на железнодорожных станциях
Пограничная и таможенная логистика в стране отправления	Прибытие поезда в пункт пограничного железнодорожного перехода, проведение таможенного и пограничного контроля пассажиров и персонала поезда, пересечение государственной границы
Пограничная и таможенная логистика в странах транзитного следования	Прибытие поезда на входной пограничный пункт государства транзитного следования, проведение пограничного и таможенного контроля пассажиров и транспортных средств
Проезд в поезде по железнодорожной сети транзитного государства	Проследование поезда по железнодорожным участкам, остановки на железнодорожных станциях внутри страны, высадка или дополнительная посадка пассажиров в поезд
Пограничная и таможенная логистика в стране транзитного следования	Прибытие поезда на выходной пункт пограничного перехода государства транзитного следования, проведение таможенного и пограничного контроля пассажиров и транспортных средств
Пограничная и таможенная логистика в стране завершения пассажирского маршрута	Прибытие поезда на входной пункт пограничного перехода государства завершения международного маршрута, проведение пограничного и таможенного контроля пассажиров и транспортных средств
Проезд в поезде по железнодорожной сети страны назначения	Передвижение поезда по железнодорожным участкам страны назначения с остановками на железнодорожных станциях в соответствии с расписанием движения поезда

Логистическая схема юниомодальной перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в международном сообщении приведена на рисунке 6.2.

Расчётные показатели логистической схемы международных юниомодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом включают объём перевозок в пассажиро-километрах, продолжительность перевозки пассажира, вагоно-часы и километры пробега вагонов.

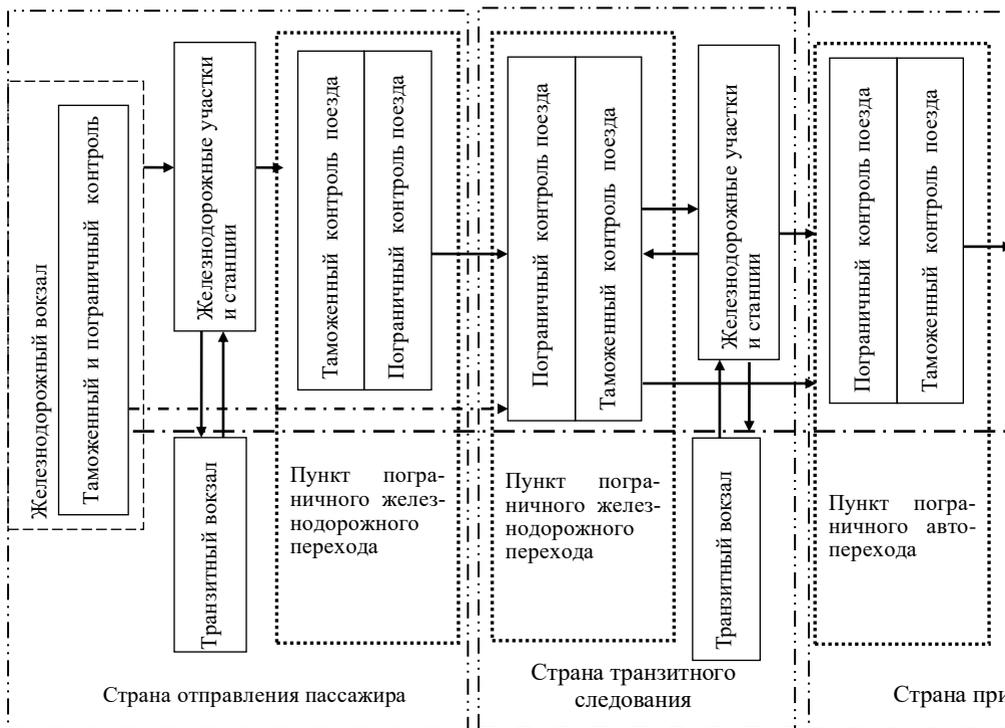


Рисунок 6.2 – Логистическая схема юниомодальной перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в международном сообщении

Пассажиροоборот рассчитывается для перевозки пассажиров в вагонах национальной железной дороги:

$$(AI)_{\text{ж.д}}^{\text{м.с}} = \sum_{k=1}^K (AI)_k^{\text{тп}} + \sum_{m=1}^M (AI)_m^{\text{м.с}}, \quad (6.24)$$

где $(AI)_k^{\text{тп}}$ – пассажиро-километры, выполняемые в вагонах железной дороги на территории государств транзитного и конечного следования; $(AI)_m^{\text{м.с}}$ – пассажиро-километры, выполняемые в вагонах международного сообщения в местном сообщении.

Вагоно-часы – продолжительность нахождения пассажирских вагонов в коммерческой эксплуатации (с пассажирами) при выполнении перевозок в международном сообщении:

$$n_{\text{в}}^{\text{м.с}} = \sum_{m=1}^M \left[n_{\text{в}}^{\text{м.с}} \left(\sum_{i=1}^n t_i^{\text{м.с}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{с.т}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{дв}} + \sum_{k=1}^K t_k^{\text{птк}} \right) \right], \quad (6.25)$$

где $n_{\text{в}}^{\text{м.с}}$ – количество вагонов, используемых для реализации пассажирских маршрутов международного сообщения; $t_i^{\text{м.с}}, t_j^{\text{с.т}}, t_u^{\text{дв}}, t_k^{\text{птк}}$ – продолжительность подготовки пассажирского вагона в рейс, нахождения на станции, в движении на участках, на пограничных переходах, ч. При проведении таможенного и пограничного контроля пассажиров на вокзале при посадке в поезд $\sum_{k=1}^K t_k^{\text{птк}} = 0$.

Километры пробега вагонов национальных перевозчиков при выполнении международных перевозок рассчитываются на всем протяжении маршрута международной перевозки:

$$L_{\text{в}}^{\text{м.с}} = n_{\text{в}}^{\text{м.с}} \left(\sum_{u=1}^U l_u^{\text{дв/пт}} + \sum_{u=1}^U l_u^{\text{дв/пт}} \right), \quad (6.26)$$

где $l_u^{\text{дв/пт}}, l_u^{\text{дв/пт}}$ – пробег вагона международного сообщения по национальной и иностранной железнодорожной сети.

Пример 6.2

Задание. Требуется рассчитать себестоимость логистики юнимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении железнодорожным транспортом.

Исходные данные приведены в таблице 6.3.

Продолжительность использования вагонов, ч:

– в движении – протяжённость маршрута делится на маршрутную скорость:
834 / 14,0 = 59,8;

– на конечных станциях: Вильнюс – 3,53; Гомель – 8,75.

Таблица 6.3 – Исходные данные для расчёта себестоимости юниmodalной перевозки пассажиров по международному маршруту железнодорожным транспортом

Показатель	Величина показателя
<i>Исходные данные</i>	
Протяжённость маршрута, км	834,0
Продолжительность использования вагонов, ч	72,12
В том числе:	
– в движении:	59,8
– туда	29,68
– обратно	30,15
– на конечной станции Вильнюс	3,53
– на начальной станции Гомель	8,75
Норма расхода топлива на 10 000 т·км, л	70,30
Масса пассажирского вагона, т	47,0
Количество пассажирских мест	108
Количество использованных вагонов	1,00
Состав пассажирского поезда, ваг.	9,00
Расходные ставки, руб.:	
– вагоно-час фрахта	2,88
– вагоно-час коммерческой эксплуатации	8,15
– вагоно-километр	0,70
– локомотиво-час	32,33
– локомотиво-километр	2,04
– 1 час работы локомотивных бригад	13,10
– стоимость 1 кг топлива	2,46
– 1 час использования инфраструктуры:	
– участков	10,07
– станций	6,54
– 1 пассажиро-операция на вокзале	4,64

Порядок расчётов.

Расчёты выполняются для одного прицепного вагона, следующего по маршруту Гомель – Вильнюс.

Вагоно-часы:

– фрахта – $59,8 + 3,53 + 8,75 = 72,12$;

– коммерческой эксплуатации – $59,8 + 0,5 = 60,3$.

Вагоно-километры – $834,0 \cdot 2 = 1668,00$.

Тяговые ресурсы рассчитываются относительно прицепного вагона (в составе пассажирского поезда используется 9 вагонов):

– локомотиво-часы – рассчитываются делением вагоно-часов на количество вагонов в составе поезда: $60,3 / 9 = 6,7$;

– локомотиво-километры – рассчитываются делением вагоно-километров на количество вагонов в составе поезда: $1668,0 / 9 = 185,33$;

– часы работы локомотивных бригад рассчитываются с учетом приёма и сдачи локомотива поездной бригадой: $6,7 + 0,125 = 6,825$;

– затраты топлива на перевозку рассчитываются на норму расхода на 10 000 тонно-километров (вес пассажирского вагона умножается на протяжённость маршрута): $1668,00 \cdot 47 \cdot 70,2 / 10\,000 = 550,34$.

Тонно-километры брутто: $1668,00 \cdot 47,0 = 78\,396,0$.

Продолжительность использования станционной инфраструктуры:

– при посадке пассажиров – 20 мин (0,33 ч);

– высадке пассажиров – 10 мин (0,17 ч);

– технологический отстой вагона на станциях: начальной – 8,75 ч; конечного прибытия – 3,53 ч;

– итого: $0,33 + 0,17 + 8,75 + 3,53 = 11,78$ ч.

Вокзальные операции рассчитываются исходя из количества посадочных мест в вагоне: $54 \cdot 2 = 108$ пас.

Модель расчёта себестоимости логистической схемы юнимодальной перевозки пассажиров по международному маршруту железнодорожным транспортом приведена в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Модель расчёта себестоимости юнимодальной перевозки пассажиров по международному маршруту железнодорожным транспортом

В рублях

Показатель	Величина показателя	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Вагоно-часы фрахта	72,12	2,88	207,70
Вагоно-часы коммерческой эксплуатации	60,3	8,15	491,45
Вагоно-километры	1668,00	0,70	1167,60
Локомотиво-часы	6,7	32,33	216,61
Локомотиво-километры	185,33	2,04	378,08
Часы работы локомотивных бригад	6,825	13,10	89,41
Затраты топлива	550,34	2,46	1353,84
Использование инфраструктуры участков	78 396,0	10,07	936,59
Использование инфраструктуры станций	11,78	6,54	77,04
Вокзальные операции	108	4,64	501,12
Итого расходов, руб.	–	–	5419,44
Себестоимость:			
– перевозки 1 пассажира, руб.	–	–	50,18
– 1 пассажиро-километра, коп.	–	–	6,02

При расчётах в таблице 6.4 использованы расходные ставки для направления Гомель – Вильнюс. В соответствии с расчётами, приведенными в таблицах 6.1 и 6.2, себестоимость:

– перевозки 1 пассажира – $5419,44 / 108 = 50,18$ руб.;

– 1 пассажиро-километра – $5419,44 / 108 / 834 \cdot 100 = 6,02$ коп.

В результате себестоимость перевозки пассажира более низкая при выполнении автобусом, что может учитываться при транспортном обеспечении туризма в данном направлении.

6.2 Внутривнутриреспубликанские перевозки пассажиров

6.2.1 Междугородные автомобильные перевозки

В XXI в. внутривнутриреспубликанские (внутригосударственные) перевозки выполняются национальными перевозчиками по двум вариантам: юниомодальная и мультимодальная. Это связано с тем, чтобы исключить конкурентов на рынке пассажирских перевозок в своих странах (проездные документы в транспорт иностранных государств не реализуются на своей территории).

Логистическая схема междугородной перевозки пассажиров автобусами во внутривнутриреспубликанском сообщении приведена на рисунке 6.3.

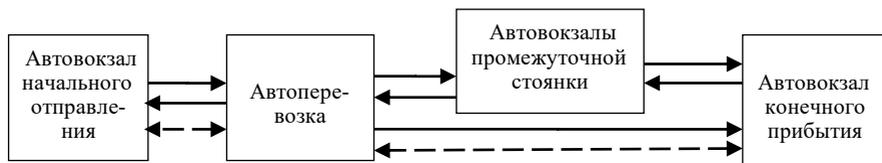


Рисунок 6.3 – Логистическая схема юниомодальной перевозки пассажиров междугородного сообщения автомобильным транспортом:

→ – рейсовый автобус; ← - - → – экспресс

Приведенная логистическая схема предусматривает следующие элементы технологии перевозки пассажиров в междугородном сообщении:

- оказание услуг пассажирам на автовокзале (продажа проездных документов, оформление багажа, посадка в автобус);
- передвижение автобуса по автомагистрали с краткосрочными остановками в пунктах придорожного сервиса и промежуточных вокзалах и автостанциях, установленными стандартом междугородного маршрута;
- прибытие автобуса на автовокзал окончания маршрута, высадка пассажиров и выдача багажа.

Дополнительно рассматриваются технологические операции: подача автобуса на посадку пассажиров (нулевой рейс), посадка пассажиров на конечных пунктах, на промежуточных остановках (автовокзалах или автостанциях).

Перевозки в междугородном сообщении выполняются только национальным перевозчиком и расчётные показатели включают объём перевозок, автобусо-часы рейса и километры пробега автобусов.

Пассажиरोоборот в междугородном сообщении

$$(AI)_a^{MГ} = \sum_{m=1}^M (AI)_m^{MГ}, \quad (6.27)$$

где $(Al)_m^{\text{МГ}}$ – пассажиро-километры, выполняемые автотранспортом в междугородном сообщении на m -м маршруте перевозки.

Автобусо-часы – затраты времени на выполнение всех рейсов

$$T_a^{\text{МГ}} = n_a^{\text{МГ}} \sum_{m=1}^M \left(2t_0^a + 2t_{\text{МГ}}^{\text{п.у}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{ДВ}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{Т.П}} \right)^{\text{МГ}}, \quad (6.28)$$

где $n_a^{\text{МГ}}$ – количество автобусов, занятых на перевозках пассажиров в междугородном сообщении; t_0^a – продолжительность нулевого рейса в пункте начального отправления и по прибытии автобуса в пункте отправления; $t_{\text{МГ}}^{\text{п.у}}$ – продолжительность подачи-уборки автобуса на посадку пассажиров в пунктах отправления; $t_u^{\text{ДВ}}$ – продолжительность движения автобуса по автомагистралям; $t_j^{\text{Т.П}}$ – продолжительность нахождения автобуса в пунктах транзитных вокзалов и автостанций.

Километры пробега автобусов

$$L_a^{\text{МГ}} = n_a^{\text{МГ}} \left(2l_0^a + \sum_{u=1}^U l_u^{\text{ДВ}} + \sum_{s=1}^S l_s^{\text{ДВ}} \right), \quad (6.29)$$

где $l_0^a, l_u^{\text{ДВ}}, l_s^{\text{ДВ}}$, – пробег автобуса междугородного сообщения: нулевой, по автомагистрали, по уличной маршрутной сети в населенных пунктах.

Пример 6.3

Задание. Требуется выполнить расчёт себестоимости ионимодальной схемы перевозок пассажиров в междугородном сообщении.

Исходные данные

1 Маршрут междугородного сообщения Гомель – Минск.

2 Логистическая схема перевозки пассажиров в междугородном сообщении (см. рисунок 6.3).

3 Показатели:

а) протяжённость маршрута в обоих направлениях – 622 км;

б) продолжительность межтехнологического простоя автобуса, ч:

– обычная перевозка: в пункте начального отправления – 0,13; в пункте назначения – 2,46; на промежуточных остановках – 1,33;

– экспрессная: в пункте начального отправления – 0,13; в пункте назначения – 0,50;

в) технологические показатели: количество посадочных мест – 46; расход топлива на 100 км пробега – 31,0 л; количество колёс – 6; норма пробега шины – 50 000 км;

г) стоимость, руб.: восстановительная автобуса – 43 840,0; резины – 316,0; топлива – 2,46; выполнения технического обслуживания и ремонта – 9,46 (на 100 км).

д) часовая ставка на оплату труда водителя, работающего внутри страны, руб.: обычного маршрута – 4,29, экспрессного – 4,52.

Модель расчёта себестоимости юниомодальной перевозки пассажиров в междугородном сообщении (обычный маршрут) приведена в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Модель расчёта себестоимости юниомодальной перевозки пассажиров в междугородном сообщении (обычный маршрут)

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-часы	<p>Продолжительность использования автобуса, ч: $7,95 + 0,20 + 1,00 + 2,46 + 1,33 = 12,94$.</p> <p>Продолжительность работы водителей (продолжительность использования автобуса увеличивается на время приёма перед рейсом и сдачи автобуса после рейса), ч: $12,94 + 2 = 14,94$.</p> <p>Фонд оплаты труда водителей, руб.: $4,29 \cdot 14,94 = 64,09$.</p> <p>Начисления на фонд оплаты труда, руб.: – ФСЗН: $0,34 \cdot 64,09 = 21,79$; – страховой взнос на водителей, руб.: $0,018 \cdot 64,09 = 1,15$; – итого: $21,79 + 1,15 = 22,94$.</p> <p>Компенсирующие выплаты – доплата за разъездной характер работы, руб.: $64,09 \cdot 0,2 = 12,82$.</p> <p>Амортизация автобуса, руб.: $43840,0 / 365 / 24 \cdot 12,94 = 64,76$.</p> <p>Всего, руб.: $64,09 + 22,94 + 12,82 + 64,76 = 164,61$</p>
Автобусо-километры	<p>Расчёт затрат, руб.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на топливо: $2,46 \cdot 31,0 \cdot 622 / 100 = 474,34$; – шины: $6 \cdot 316 \cdot 622 / 50000 = 22,12$; – смазки: $0,064 \cdot 474,34 = 30,36$; – ремонтов: $9,46 \cdot 622 / 100 = 58,84$. <p>Всего: $474,34 + 22,12 + 30,36 + 58,84 = 585,67$</p>
Административные расходы	$0,071 \cdot (64,09 + 22,94 + 12,82) = 7,09$ руб.
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 586,67 = 120,27$ руб.
Всего расходов	$164,61 + 585,67 + 7,09 + 120,27 = 877,64$ руб.
Себестоимость пассажира-километра	$877,64 / (45 \cdot 622) \cdot 100 = 3,16$

На направлениях, имеющих большой спрос у пассажиров между пунктами отправления и назначения, организуется экспрессное сообщение (без промежуточных остановок автобуса).

Модель расчёта себестоимости юниомодальной перевозки пассажиров в междугородном сообщении (экспрессный маршрут) приведена в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Модель расчёта себестоимости юниомодальной перевозки пассажиров в междугородном сообщении (экспрессная перевозка)

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-часы	Продолжительность работы автобуса, ч: $6,47 + 0,20 + 1,00 + 0,50 = 8,17$. Продолжительность работы водителей: $8,17 + 2 = 10,17$. Фонд оплаты труда водителей, руб.: $4,52 \cdot 10,17 = 45,97$. Начисления на фонд оплаты труда, руб.: – ФСЗН: $0,34 \cdot 45,97 = 15,63$; – страховой взнос на водителей, руб.: $0,018 \cdot 45,97 = 0,83$; – итого: $15,63 + 0,83 = 16,46$. Компенсирующие выплаты – доплата за разъездной характер работы, руб.: $45,97 \cdot 0,2 = 9,19$. Амортизация автобуса, руб.: $4384,0 / 365 / 24 \cdot 12,94 = 64,76$. Всего, руб.: $45,97 + 16,46 + 9,19 + 64,76 = 136,38$
Автобусо-километры	Расчёт затрат, руб.: – на топливо: $2,46 \cdot 31,0 \cdot 622 / 100 = 474,34$; – шины: $6 \cdot 316 \cdot 622 / 50000 = 22,12$; – смазки: $0,064 \cdot 474,34 = 30,36$; – ремонтов: $9,46 \cdot 622 / 100 = 58,84$; – итого: $474,34 + 22,12 + 230,36 + 58,84 = 785,66$
Административные расходы	$0,071 \cdot (45,97 + 16,46 + 9,19) = 5,09$ руб.
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 785,66 = 161,06$ руб.
Всего расходов	$136,38 + 785,66 + 5,09 + 161,06 = 927,13$ руб.
Себестоимость 1 пассажиро-километра, коп.	$927,13 / (45 \cdot 622) \cdot 100 = 3,31$

В соответствии с расчётами, приведенными в таблицах 6.5 и 6.6, выполнение пассажирской перевозки на рассматриваемом маршруте более выгодное при использовании экспрессной системы обслуживания пассажиров.

6.2.2 Межрегиональные железнодорожные перевозки

При выполнении логистики юниомодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в межрегиональном сообщении используются технологические элементы, краткая характеристика которых приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Поэлементное представление технологической схемы железнодорожной перевозки пассажиров в межрегиональном сообщении

Технологический элемент	Краткая характеристика
Вокзальные услуги	Оказание услуг пассажирам междугородного сообщения на железнодорожном вокзале (продажа проездных документов, посадка в вагон поезда и высадка из него)
Проезд в поезде по национальной железнодорожной сети	Передвижение в поезде по территории страны с краткосрочными остановками на железнодорожных станциях или в экспрессном варианте (без остановок)

Логистическая схема юнимодальной перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в межрегиональном сообщении приведена на рисунке 6.4.



Рисунок 6.4 – Логистическая схема юнимодальной железнодорожной перевозки пассажиров во внутрисубъектском сообщении:

→ – экономкласса; ⇄ – бизнес-класса

Расчётные показатели логистической схемы межрегиональных юнимодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом включают пассажирооборот в пассажиро-километрах, продолжительность перевозки пассажира, вагоно-часы и километры пробега вагонов, показатели тяговой и инфраструктурной составляющих. Рассматривается перевозка в вагонах локомотивной тяги и в поездах, составленных из моторвагонных секций.

Пассажирооборот рассчитывается для перевозки в поездах национальной железной дороги на протяжении маршрута следования поезда или прицепного вагона:

$$(AI)_{\text{ж.д.}}^{\text{м.с.}} = \sum_{k=1}^K (AI)_k^{\text{т.п.}} + \sum_{m=1}^M (AI)_m^{\text{м.с.}}, \quad (6.30)$$

где $(AI)_k^{\text{т.п.}}$ – пассажиро-километры, выполняемые в транзитных поездах по сети национальной железной дороги; $(AI)_m^{\text{м.с.}}$ – пассажиро-километры, выполняемые в межрегиональных поездах.

При выполнении перевозок в поездах локомотивной тяги:

а) вагоно-часы – продолжительность нахождения вагонов при выполнении перевозок в межрегиональном сообщении:

$$T_{\text{в}}^{\text{м.с.}} = \sum_{m=1}^M \left[n_{\text{в}}^{\text{м.с.}} \left(\sum_{i=1}^n t_i^{\text{м.с.}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{с.т.}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{д.в.}} \right) \right], \quad (6.31)$$

где $n_{\text{в}}^{\text{м.с.}}$ – количество вагонов, используемых для реализации маршрутов межрегионального сообщения; $t_i^{\text{м.с.}}, t_j^{\text{с.т.}}, t_u^{\text{д.в.}}$ – продолжительность подготовки пассажирского вагона в рейс, нахождения на станции, в движении, ч.

б) километры пробега вагонов при выполнении межрегиональных перевозок рассчитываются на всем протяжении маршрута её выполнения:

$$L_{\text{в}}^{\text{м.с.}} = n_{\text{в}}^{\text{м.с.}} \left(\sum_{u=1}^U l_u^{\text{д.в./нт}} + \sum_{u=1}^U l_u^{\text{д.в./нт}} \right), \quad (6.32)$$

где $l_u^{дв/нт}$, $l_u^{дв/ит}$ – пробег вагона в поезде локомотивной тяги по национальной и иностранной железнодорожной сети.

При выполнении перевозок в поездах моторвагонной тяги:

а) поездо-часы – продолжительность нахождения поездов при выполнении перевозок пассажиров в межрегиональном сообщении:

$$T_B^{MC} = \sum_{m=1}^M \left[n_B^{MC} \left(\sum_{i=1}^n t_i^{MC} + \sum_{j=1}^J t_j^{CT} + \sum_{u=1}^U t_u^{дв} \right) \right]_m, \quad (6.33)$$

где n_B^{MC} – количество вагонов, используемых для реализации маршрутов межрегионального сообщения; t_i^{MC} , t_j^{CT} , $t_u^{дв}$ – продолжительность подготовки пассажирского вагона в рейс, нахождения на станции, в движении, ч;

б) километры пробега нахождения поездов при выполнении межрегиональных перевозок пассажиров рассчитываются на всем протяжении маршрута их выполнения:

$$L_B^{MC} = n_B^{MC} \left(\sum_{u=1}^U l_u^{дв/нт} + \sum_{u=1}^U l_u^{дв/ит} \right), \quad (6.34)$$

где $l_u^{дв/нт}$, $l_u^{дв/ит}$ – пробег вагона в поезде локомотивной тяги по национальной и иностранной железнодорожной сети.

Пример 6.4

Задание. Требуется рассчитать себестоимость логистики юнимодальной перевозки пассажиров в межрегиональном сообщении железнодорожным транспортом.

Исходные данные для расчёта приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Исходные данные для расчёта себестоимости логистической схемы юнимодальной перевозки пассажиров по межрегиональному маршруту железнодорожным транспортом в поездах локомотивной тяги

Показатель	Величина показателя
Протяжённость маршрута, км	604
Подолжительность перевозки, ч	20,18
В том числе:	
– в движении	10,98
– на конечной станции	8,53
– на начальной станции	0,67
Норматив расхода электроэнергии на 10 000 т-км, кВт	177,5
Масса пассажирского вагона, т	55,76
Количество перевозимых пассажиров	600
Количество использованных вагонов	6

Окончание таблицы 6.8

Показатель	Величина показателя
Удельные расходные ставки, руб.:	
– вагоно-час фрахта	0,29
– вагоно-час коммерческой эксплуатации	7,45
– вагоно-километр	0,78
– локомотиво-час	77,23
– локомотиво-километр	1,39
– 1 час работы локомотивных бригад	16,58
Стоимость топлива, за 1 литр, руб.	2,46
Использование инфраструктуры участков, за 1000 т-км брутто, руб.	15,87
1 час использования инфраструктуры станций, руб.	34,19
Вокзальные операции (один отправленный пассажир), руб.	1,89

Эксплуатационные показатели железнодорожной перевозки:

– вагоно-километры: $604 \cdot 6 = 3624$;

– вагоно-часы:

1) в движении, принимается в соответствии с расписанием движения поезда:

$10,98 \cdot 6 = 65,88$;

2) на начальной и конечной станциях при посадке и высадке пассажиров и меж-

рейсовом простое: $(8,53 + 0,67) \cdot 6 = 55,2$;

всего: $65,88 + 55,2 = 121,08$;

– вагоно-часы коммерческой эксплуатации (с проводником: вагоно-часы увеличиваются на время работы проводников в рейсе): $121,08 \cdot 1,128 = 136,58$;

– локомотиво-километры – 604;

– локомотиво-часы – 10,98;

– часы работы локомотивных бригад (к локомотиво-часам дополняется время на приём и сдачу локомотива): $10,98 + 1 = 11,98$;

– тонно-километры брутто: $(55,76 \cdot 6 + 128) \cdot 604 = 279\,386,24$;

– затраты электроэнергии: $279\,386,24 \cdot 177,5 / 10\,000 = 27\,938,62$;

– пассажирооборот: $600 \cdot 604 = 362\,400$.

Модель расчёта себестоимости логистической схемы юниmodalной перевозки пассажиров по межрегиональному маршруту железнодорожным транспортом в поездах локомотивной тяги приведена в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Модель расчёта себестоимости логистической схемы юниmodalной перевозки пассажиров по межрегиональному маршруту железнодорожным транспортом в поездах локомотивной тяги

В рублях

Показатель	Величина показателя	Ставка	Сумма
Вагоно-часы фрахта	121,08	0,29	35,11
Вагоно-часы коммерческой эксплуатации	136,58	7,45	1 017,51
Вагоно-километры	3 624,00	0,78	2 826,72
Локомотиво-часы	10,98	77,23	847,99

Окончание таблицы 6.9

Показатель	Величина показателя	Ставка	Сумма
Локомотиво-километры	604	1,39	839,56
Часы работы локомотивных бригад	11,98	16,58	198,63
Затраты электроэнергии, тыс. кВт, руб.	27 938,62	0,29	8 102,20
Использование инфраструктуры, руб.:			
– участков	279,39	15,87	4 433,86
– станций	9,2	34,19	314,55
Вокзальные операции, пас.	600	1,89	1 134,00
Итого расходов на поезд, руб.	–	–	19 750,12
Себестоимость 1 пассажиро-километра, коп.	362 400,00	–	5,45

Из приведенных расчётов себестоимость пассажиро-километра при перевозке пассажиров в поездах локомотивной тяги составила 5,45 коп.

С учётом компактной территории Беларуси в дневных перевозках пассажиров в межрегиональном сообщении используются поезда, сформированные из моторвагонного подвижного состава.

Эксплуатационные показатели, используемые в расчётах:

– поездо-километры – 604;

– поездо-часы:

1) в движении в соответствии с расписанием движения поезда – 6,0;

2) на начальной и конечной станциях при посадке и высадке пассажиров и межрейсовом простое: $0,67 \cdot 2 = 1,34$;

всего: $6,0 + 1,34 = 7,34$;

– часы работы локомотивных бригад: $7,34 \cdot 1,125 = 8,26$;

– тонно-километры брутто: $(55,76 \cdot 6 + 128) \cdot 604 = 279 386,24$;

– затраты электроэнергии: $279 386,24 \cdot 177,5 / 10 000 = 24 945,20$;

3) тонно-километры брутто: $413 \cdot 604 = 249 452$;

– пассажирооборот: $840 \cdot 604 = 507 360,00$.

Модель расчёта себестоимости логистической схемы юнимодальной перевозки пассажиров по межрегиональному маршруту железнодорожным транспортом в поездах моторвагонной тяги приведена в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Модель расчёта себестоимости логистической схемы юнимодальной перевозки пассажиров по межрегиональному маршруту железнодорожным транспортом в поездах моторвагонной тяги

Показатель	Величина показателя	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Поездо-часы	7,34	72,1	529,21
Поездо-километры	604	5,95	3 593,80
Часы работы локомотивных бригад	8,26	18,7	154,42
Использование инфраструктуры участков, км	249,45	18,7	4 664,75
Затраты электроэнергии, тыс. кВт·ч	5 909,52	0,29	1 713,76
Использование инфраструктуры станций, ч·км	1,34	34,19	45,81
Вокзальные операции, пас.	600	1,89	1 134,00
Итого расходов на поезд, руб.	–	–	11 835,76
Себестоимость 1 пассажиро-километра, коп.	507 360,00	–	2,33

В соответствии с расчётами, приведенными в таблицах 6.5 – 6.10 получена себестоимость перевозки пассажиров в междугородном (автобус) и межрегиональном (поезд) сообщении:

- автотранспортом – 3,16 коп., (обычная перевозка), 3,31 – экспрессная;
- железнодорожным транспортом – 5,45 коп. (с выполнением перевозки локомотивной тягой), 2,33 – при выполнении перевозки электропоездами.

6.2.3 Пригородные автомобильные перевозки

Юниmodalная автомобильная перевозка пассажиров во пригородном сообщении предусматривает использование автомобильного и железнодорожного транспорта.

Логистическая схема пригородной перевозки пассажиров автобусами приведена на рисунке 6.5.



Рисунок 6.5 – Логистическая схема юниmodalной перевозки пассажиров пригородного сообщения автомобильным транспортом

Приведенная логистическая схема предусматривает следующие элементы технологии перевозки пассажиров в пригородном сообщении:

- оказание услуг пассажирам на автовокзале (продажа проездных документов, посадка в автобус);
- передвижение автобуса с краткосрочными остановками в пунктах в соответствии со стандартом пригородного маршрута;
- прибытие автобуса в пункт окончания маршрута, высадка пассажиров.

Дополнительно рассматриваются технологические операции: подача автобуса на посадку пассажиров (нулевой рейс), посадка пассажиров на конечных пунктах и на промежуточных остановках.

Перевозки в пригородном сообщении выполняются местным перевозчиком автобусами, предназначенными для пригородных перевозок. Расчётные показатели перевозки включают: пассажирооборот, продолжительность перевозки пассажира, автобусо-часы рейса и километры пробега автобусов.

Пассажирооборот автомобильных перевозок в пригородном сообщении –

$$(AI)_a^{\text{приг}} = \sum_{m=1}^M (AI)_m^{\text{приг}}, \quad (6.35)$$

где $(Al)_m^{\text{приг}}$ – пассажиро-километры, выполняемые автотранспортом в пригородном сообщении на m -м маршруте перевозки.

Продолжительность перевозки пассажира

$$T_a^{\text{приг}} = \sum_{i=1}^n t_i^{\text{НКО}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{ДВ}} + \sum_{h=1}^H t_h^{\text{ДВ}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{П.С}}, \quad (6.36)$$

где $t_i^{\text{НКО}}$ – продолжительность вокзальных услуг; $t_u^{\text{ДВ}}, t_h^{\text{ДВ}}$ – продолжительность движения автобуса на маршруте; $t_j^{\text{П.С}}$ – продолжительность технологической стоянки пригородного автобуса на остановочных пунктах.

Автобусо-часы – затраты времени на выполнение рейса:

$$T_a^{\text{приг}} = n_a^{\text{приг}} \sum_{m=1}^M \left(2t_0^a + 2t_{\text{МГ}}^{\text{П.У}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{ДВ}} + \sum_{h=1}^H t_h^{\text{ДВ}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{П.С}} + t_m^{\text{ОБ}} \right)_m, \quad (6.37)$$

где $n_a^{\text{приг}}$ – количество автобусов, занятых на перевозках пассажиров в пригородном сообщении; t_0^a – продолжительность нулевого рейса в пункте начального отправления и по прибытии автобуса в пункте отправления; $t_{\text{МГ}}^{\text{П.У}}$ – продолжительность подачи-уборки автобуса; $t_h^{\text{ДВ}}$ – продолжительность движения автобуса по автомагистралям; $t_m^{\text{ОБ}}$ – продолжительность нахождения автобуса в пунктах оборота.

Километры пробега автобусов

$$L_a^{\text{МГ}} = n_a^{\text{МГ}} \left(2l_0^a + \sum_{u=1}^U l_u^{\text{ДВ}} + \sum_{s=1}^S l_s^{\text{ДВ}} \right), \quad (6.38)$$

где $l_0^a, l_u^{\text{ДВ}}, l_s^{\text{ДВ}}$ – пробег автобуса пригородного сообщения по автомагистрали, по уличной маршрутной сети в населенных пунктах, по региональным автодорогам.

Пример 6.5

Задание. Требуется выполнить расчёт себестоимости юнимодальной схемы перевозок пассажиров в пригородном сообщении.

Исходные данные

1 Маршрут пригородного сообщения.

2 Логистическая схема перевозки пассажиров в пригородном сообщении (см. рисунок 6.5).

3 Технологические показатели:

а) протяженность маршрута в обоих направлениях – 54 км;

б) скорость движения автобуса – 51,0 км/ч;

в) продолжительность межтехнологического простоя автобуса, ч: на автовокзалах при посадке пассажиров в пункте начального отправления – 0,13; конечного прибытия – 0,5; на промежуточных остановках – 0,8;

г) нормы: номинальное количество посадочных мест – 82; расход топлива на 100 км пробега – 24,5; пробега шины – 50 000;

д) стоимость, руб.: автобуса (балансовая) – 21 610,0; шин – 316; топлива – 2,46; технического обслуживания и ремонта – 7,34.

Порядок расчётов.

1 Расходы, относимые на автобусо-часы, руб.:

а) продолжительность работы автобуса, ч:

$$1,06 + 0,20 + 1,0 + 2,46 + 0,8 = 3,56;$$

б) продолжительность работы водителей, ч: $3,56 + 1,0 = 4,56$;

в) расчёт фонда оплаты труда, руб.: $5,15 \cdot 4,56 = 5,15 \cdot 4,56 = 23,49$;

г) начисления на фонд оплаты труда, руб.:

– ФСЗН: $0,34 \cdot 23,49 = 7,99$;

– страховой взнос на водителей, руб.: $0,018 \cdot 23,49 = 4,23$;

– итого: $7,99 + 4,23 = 12,21$;

д) компенсирующие выплаты – доплата за разъездной характер работы, руб.: $4,56 \cdot 5,15 \cdot 0,2 = 4,70$;

е) амортизация автобуса, руб.: $21\ 610 / 365 / 24 \cdot 3,56 = 8,78$.

Суммарные расходы, относимые на автобусо-часы, руб.:

$$23,49 + 12,21 + 4,70 + 8,78 = 49,18.$$

2 Расчёт расходов, относимых на автобусо-километры, руб.:

– на топливо: $2 \cdot 10 \cdot 24,5 \cdot 54 / 100 = 320,02$;

– шины: $6 \cdot 316 \cdot 54 / 50000 = 2,05$;

– смазки: $0,064 \cdot 320,02 = 20,48$;

– ремонтов: $7,34 \cdot 54 / 100 = 3,96$;

– итого: $320,02 + 2,05 + 20,48 + 3,96 = 346,51$.

3 Расчёт административных расходов: $0,071 \cdot (23,49 + 12,21) = 2,53$ руб.

4 Расчёт общехозяйственных расходов: $0,205 \cdot 346,51 = 71,03$ руб.

Всего расходов, относимых на выполнение пассажирского маршрута:

$$49,18 + 346,51 + 2,53 + 71,03 = 469,26 \text{ руб.}$$

5 Выполненный пассажирооборот: $54 \cdot 82 = 4428,0$ пас·км.

6 Себестоимость одного пассажиро-километра: $469,26 / 4428,0 = 10,60$ коп.

Модель расчёта себестоимости юниmodalной пригородной перевозки пассажиров автомобильным транспортом приведена в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Модель расчёта себестоимости юниmodalной пригородной перевозки пассажиров автомобильным транспортом

Показатель	Вид перевозки		
	обычная		
	Величина	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Продолжительность работы автобуса, ч	3,56	–	–
В том числе:			
– в движении	1,06	–	–
– нулевой рейс	0,20	–	–
– приемка-сдача автобуса	1,00	–	–
– стоянка в пункте оборота, ч	0,50	–	–
– стоянки на промежуточных остановках	0,80	–	–
Продолжительность работы водителей, ч	4,56	–	–

Окончание таблицы 6.11

Показатель	Вид перевозки		
	обычная		
	Величина	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Фонд оплаты труда, всего, руб.	–	–	23,49
Должностной оклад водителя	473,304	–	–
Стимулирующие выплаты	351,0	–	–
Часовая ставка на оплату труда водителя	–	5,15	–
Начисления на фонд оплаты труда, руб.	–	–	12,21
ФСЗН	0,34	–	7,99
Страховой взнос на водителей	0,18	–	4,23
Компенсирующие выплаты	–	–	4,70
Доплата за разъездной характер работы	4,56	1,03	4,70
Амортизация автобуса, руб.	3,56	2,47	8,78
Итого	–	–	49,18
Расходы, относимые на автобусо-км, руб.			
Материальные затраты, руб.:			
– топливо	152,39	2,10	320,02
– шины	0,00648	316	2,05
– смазки	–	–	20,48
– ремонты	0,54	7,34	3,96
Итого	–	–	346,51
Административные расходы	–	–	2,53
Общехозяйственные расходы	–	–	71,03
Итого расходов на рейс	–	–	469,26
Себестоимость 1 пас-км, коп.	4 428,00	–	10,60

В соответствии с приведенными расчётами себестоимость пассажиро-километра автомобильной перевозки в пригородном сообщении составляет 10,60 коп.

6.2.4 Региональные железнодорожные перевозки

При выполнении логистики юниомодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в региональном сообщении используются технологические элементы, краткая характеристика которых приведена в таблице 6.12.

Таблица 6.12 – Поэлементное представление технологической схемы железнодорожной перевозки пассажиров в региональном сообщении

Технологический элемент	Краткая характеристика
Вокзальные услуги	Оказание услуг пассажирам пригородного сообщения на железнодорожном вокзале, остановочных пунктах (продажа проездных документов, посадка в вагон поезда и высадка из него)
Проезд в поезде по пригородной железнодорожной сети	Передвижение в поезде по пригородному участку с краткосрочными остановками на железнодорожных станциях или в экспрессном варианте (без остановок)

Логистическая схема юнимодальной перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в межрегиональном сообщении приведена на рисунке 6.6.

Расчётные показатели логистической схемы межрегиональных юнимодальных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом включают объём перевозок в пассажиро-километрах, поездо-часы и километры пробега, показатели тяговой и инфраструктурной составляющих. Рассматривается перевозка пассажиров в поездах, составленных из моторвагонных секций.

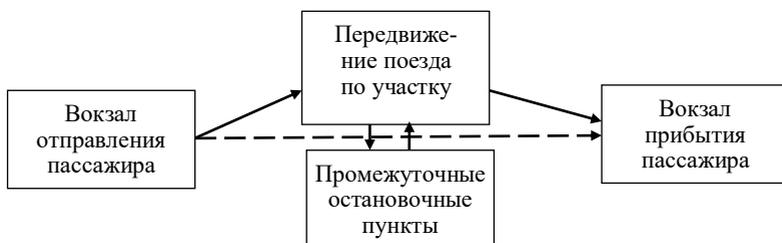


Рисунок 6.6 – Логистическая схема юнимодальной железнодорожной перевозки пассажиров в региональном сообщении:

→ – экономкласса; ⇄ – бизнес-класса

Пассажирооборот рассчитывается для перевозки пассажиров в моторвагонных поездах на протяжении пригородного участка:

$$(AI)_{\text{ж.д}}^{\text{pc}} = \sum_{m=1}^M (AI)_m^{\text{p.c}}, \quad (6.39)$$

где $(AI)_m^{\text{p.c}}$ – пассажиро-километры, выполняемые в региональных поездах.

При выполнении перевозок в поездах моторвагонной тяги:

а) поездо-часы – продолжительность нахождения поездов при выполнении перевозок пассажиров в региональном сообщении:

$$(NT)_{\text{рег}} = \sum N_{\text{рег}} (t_{\text{дв}} + t_{\text{нко}} + t_{\text{мо}}), \quad (6.40)$$

где $N_{\text{рег}}$ – количество поездов регионального сообщения; $t_{\text{дв}}$ – продолжительность нахождения поезда в движении; $t_{\text{нко}}$ – продолжительность нахождения поезда при выполнении; $t_{\text{мо}}$ – продолжительность межтехнологического простоя поезда;

б) километры пробега поездов при выполнении перевозок пассажиров регионального сообщения рассчитываются на всем протяжении маршрута их выполнения:

$$L_{\text{в}}^{\text{mc}} = n_{\text{в}}^{\text{mc}} \left(\sum_{u=1}^U l_u^{\text{дв/нт}} + \sum_{u=1}^U l_u^{\text{дв/нт}} \right), \quad (6.41)$$

где $l_u^{\text{дв/нт}}$, $l_u^{\text{дв/нт}}$ – пробег поезда по региональному участку. В большинстве случаев в пригородную зону включаются несколько поездных участков.

Пример 6.6

Задание. Требуется рассчитать себестоимость логистики юниmodalной перевозки пассажиров в региональном сообщении железнодорожным транспортом.

Исходные данные для расчётов приведены в таблице 6.13.

Модель расчёта себестоимости логистической схемы юниmodalной перевозки пассажиров по региональному маршруту железнодорожным транспортом приведена в таблице 6.13. При этом выполнен расчёт эксплуатационных показателей:

– тонно-километры брутто: $354 \cdot 174 = 61\,596$;

– затраты электроэнергии, кВт·ч: $61\,596 \cdot 236,9 / 10\,000 = 1459,2$.

Таблица 6.13 – Модель расчёта себестоимости юниmodalной перевозки пассажиров по региональному маршруту железнодорожным транспортом

Показатель	Величина	Ставка, руб.	Сумма, руб.
<i>1 Исходные данные</i>			
Протяженность маршрута, км	174	–	–
Продолжительность перевозки, ч	4,69	–	–
В том числе			
– в движении	3,52	–	–
– на конечной станции	1,00	–	–
– на начальной станции	0,17	–	–
Норма расхода электроэнергии на 10 000 т·км	236,9	–	–
Масса регионального поезда, т	354	–	–
Количество пассажирских мест в поезде	776	–	–
Поездо-часы	4,69	24,03	112,70
Поездо-километры	174,00	5,95	1035,30
Часы работы локомотивных бригад	5,28	20,48	108,06
Использование инфраструктуры участков, км	61,60	40,33	2484,17
Затраты электроэнергии, тыс. кВт·ч	1459,20	0,29	133,197
Использование инфраструктуры станций, ч·км	1,17	34,19	40,00
Вокзальные операции, пас.	776	0,84	651,84
Итого расходов на поезд, руб.			4565,27
Себестоимость 1 пассажиро-километра, коп.	35 024,0		3,38

В соответствии с расчётами, приведенными в таблицах 6.11–6.13, получена себестоимость юниmodalной перевозки пассажиров в пригородном (автобус) и региональном (поезд) сообщении (за 1 пас·км):

– автотранспортом: 10,60 коп.;

– железнодорожным: 3,38 коп.

6.2.5 Перевозки пассажиров внутригородского сообщения

Логистическая схема юнимодальной перевозки пассажиров внутригородского сообщения приведена на рисунке 6.7.

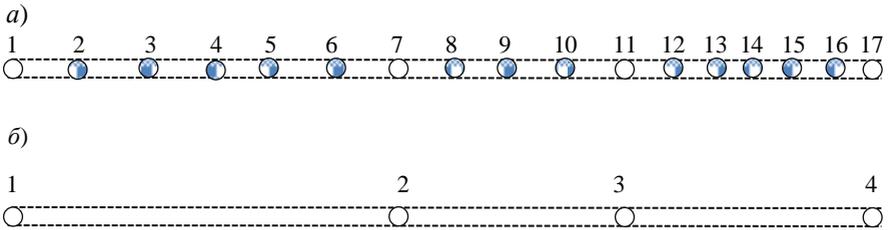


Рисунок 6.7 – Логистическая схема маршрута городской перевозки:
a – обычный маршрут; *б* – экспрессный

В соответствии с приведенной схемой юнимодальная перевозка пассажиров внутригородского сообщения организуется по двум вариантам:

- 1) со всеми остановками (остановки 1–17 на рисунке 6.7, *a*);
- 2) скоростное движение с остановками по пунктам массового обмена пассажирами (остановки 7 и 11);

Смешанная перевозка пассажиров городского сообщения обычным маршрутом организуется с пересадкой на остановке массового обмена пассажирами (остановка 2 на рисунке 6.7, *б*).

При оценке логистических схем перевозок пассажиров внутригородского сообщения рассчитываются эксплуатационные показатели, подлежащие экономической оценке при выполнении рейса:

– автобусо-часы –

$$T_a^{\text{пс}} = \sum t_0^{\text{аб}} + t_{\text{дв}}^{\text{гп}} + \sum t_{\text{ост}}^{\text{гп}} + 2t_{\text{пр}}^{\text{гп}}, \quad (6.42)$$

где $t_0^{\text{аб}}$ – продолжительность нулевого рейса при подаче автобуса на конечный остановочный пункт первоначального выполнения маршрута и остановочного пункта окончания работы; $t_{\text{дв}}^{\text{гп}}$ – продолжительность движения автобуса при выполнении пассажирского рейса (туда и обратно); $t_{\text{ост}}^{\text{гп}}$ – суммарная продолжительность промежуточных остановок автобуса при посадке и высадке пассажиров; $t_{\text{пр}}^{\text{гп}}$ – продолжительность простоя автобуса на конечных пунктах маршрута;

– автобусо-километры –

$$L_a^{\text{гп}} = \sum l_0^{\text{гп}} + l_{\text{дв}}^{\text{гп}}, \quad (6.43)$$

где $l_0^{\Gamma\Pi}$ – протяженность нулевого рейса при подаче автобуса на конечный остановочный пункт первоначального выполнения маршрута и остановочного пункта окончания работы; $l_{\text{дв}}^{\Gamma\Pi}$ – протяженность маршрута городской перевозки пассажиров (туда и обратно).

Пример 6.7

Задание. Требуется разработать логистическую схему городской перевозки пассажиров и рассчитать её показатели.

Исходные данные для расчёта себестоимости юниомодальной внутригородской перевозки пассажиров приведены в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Исходные данные для расчёта себестоимости юниомодальной внутригородской перевозки пассажиров

Показатель	Форма организации перевозки	
	простая	скоростная
Марка подвижного состава	МАЗ-215	МАЗ-241
Количество рейсов	1	1
Автобусо-часы	2,73	2,1
Продолжительность работы водителей, ч	2,98	2,35
В том числе:		
– в движении	1,82	1,82
– на остановках	0,5	0,07
– нулевой рейс	0,16	0,16
– стоянка в пункте оборота	0,5	0,3
– приемка-сдача автобуса	0,25	0,25
Автобусо-километры	59,8	59,8
Нормы:		
– продолжительность остановки, мин	2	2
– количество мест для сидения	38	22
– номинальная вместимость, пас.	167	36
– расход топлива на 100 км пробега, л	36	16
– количество колёс, шт.	10	6
– пробега шины, км	50 000	50 000
Стоимость, руб.:		
– автобуса (балансовая)	33 260,8	12 896,2
– шин	316	284,6
– топлива	2,1	2,1
– ремонтов на 100 км	38,4	13,26
Коэффициент сменности пассажиров на маршруте	2,90	1,9

Модель расчёта себестоимости простой юниомодальной автобусной перевозки пассажиров во внутригородском сообщении приведена в таблице 6.15.

Таблица 6.15 – Модель расчёта себестоимости простой юниmodalной автобусной перевозки пассажиров во внутригородском сообщении

Показатель	Порядок расчёта затрат
Расходы за автобусо-километры	Оплата: – топлива: $36 \cdot 2,10 \cdot 59,8 / 100 = 45,21$; – ремонта и восстановления шин: $10 \cdot 316,00 \cdot 59,8 \cdot 1,18 / 50\,000 = 4,46$; – смазок: $6,4 \cdot 45,21 / 100 = 2,89$; – технической эксплуатации автомобиля: $38,4 \cdot 59,8 / 100 = 22,96$. Итого: $45,21 + 4,46 + 2,89 + 22,96 = 75,53$
Расходы за автобусо-часы	Фонд оплаты труда водителей: – базовая часть: $1,91 \cdot 195 = 372,45$; – стимулирующие выплаты: $195 (0,5 + 0,2 + 0,3 + 0,8 + 0,25) = 399,75$; – итого: $372,45 + 399,75 = 772,2$. Часовая ставка на оплату труда водителя: $772,2 / 160 = 4,83$. Итого: $4,83 \cdot 2,98 = 14,39$.
Расходы за автобусо-часы	Начисления на фонд оплаты труда: – отчисления в фонд социальной защиты населения: $0,34 \cdot 14,39 = 4,89$; – страховой взнос профессиональной деятельности водителей автомобиля: $0,024 \cdot 14,39 = 0,35$. Итого: $4,89 + 0,35 = 5,24$
	Амортизация: $33\,260,8 / (365 \cdot 24) \cdot 2,73 = 10,37$ Всего: $14,39 + 5,24 + 10,37 = 30,00$
Административные расходы	$0,071 \cdot (14,39 + 5,24) = 1,39$
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 75,53 = 15,48$
Расходы, относимые на себестоимость автобусной перевозки	$30,00 + 75,53 + 1,39 + 15,48 = 122,40$
Себестоимость автобусной перевозки одного пассажира, коп.	$122,40 / (2 \cdot 38 \cdot 2,9) \cdot 100 = 55,54$

Модель расчёта себестоимости автобусной перевозки пассажиров городского сообщения по различным формам организации перевозки приведена в таблице 6.16.

Таблица 6.16 – Модель расчёта себестоимости юниmodalной автобусной перевозки пассажиров во внутригородском сообщении

Показатель	Форма организации перевозки	
	простая	скоростная
Фонд оплаты труда, всего, руб.	775,20	697,20
В том числе:		
– базовая часть	372,45	372,45
– стимулирующие выплаты	399,75	321,75
– часовая ставка на оплату труда водителя	4,83	3,92
Начисления на фонд оплаты труда, руб.	5,24	3,30
ФСЗН	4,89	3,13

Окончание таблицы 6.16

Показатель	Форма организации перевозки	
	простая	скоростная
Страховой взнос за водителей	0,35	0,17
Амортизация автобуса, руб.	10,37	3,09
Итого	790,81	703,59
Расходы, относимые на автобусо-километры, руб.:		
– топливо	45,21	20,09
– шины	4,46	2,41
– смазки	2,89	1,29
– ремонты	22,96	7,93
Итого	75,53	31,72
Административные расходы, руб.	1,39	0,89
Общехозяйственные расходы, руб.	15,48	6,50
Всего расходов на рейс, руб.	122,40	54,71
Себестоимость перевозки одного пассажира, коп.	55,54	65,44

В соответствии с полученными результатами, приведенными в таблице 6.16, можно отметить следующее:

– себестоимость разовой поездки пассажира наиболее низкая при выполнении обычной перевозки (56 коп.). Это связано с использованием автобусов повышенной вместимости по нормативам плотной населенности пассажиров. Такая перевозка носит социальный характер и дотируется за счёт бюджета;

– при выполнении перевозки в экспрессном регламенте себестоимость одной поездки пассажира больше (65 коп.) по сравнению с простой перевозкой.

7 ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ

7.1 Международные перевозки

Мультимодальная перевозка – это транспортировка пассажиров по одному проездному документу, выполненная несколькими видами транспорта. Такие перевозки используются, когда невозможно доставить пассажира в пункт назначения только на одном виде транспорта или комбинация разных видов транспорта позволяет проложить более удобный пассажиру маршрут. В условиях ограничения допуска водителей и транспортных средств на иностранные транспортные сети мультимодальная перевозка может включать логистическую схему с использованием транспортных средств одного вида транспорта различных государств на своих территориях. При этом используются услуги субперевозчика (оператора) международных пассажирских линий.

Мультимодальные пассажирские перевозки широко используются жителями приграничных областей Беларуси: при проезде граждан из Гомельской области используются маршруты со сменой транспорта в промежуточном пункте. Использование таких логистических схем перевозки позволяет пассажирам уменьшить в 2–3 раза транспортные расходы.

Необходимые расчёты технологических показателей и себестоимости мультимодальной международной перевозки пассажиров выполняются с использованием формул, приведенных в подразделе 3.1.

Пример 7.1

Задание. Требуется разработать логистическую схему мультимодальной международной перевозки пассажиров по предлагаемому маршруту (Минск – Варшава) и рассчитать себестоимость её исполнения.

Исходные данные

1 Маршрут международной мультимодальной перевозки пассажиров приведен на рисунке 7.1. Он предусматривает два варианта исполнения:

1) использование транспортных средств одного вида транспорта приграничных государств;

2) использование различных видов транспорта (автомобильный и железнодорожный).

2 Протяжённость пассажирского маршрута, км: вокзал отправления – пограничный переход (Минск – Козловичи) – 357; зона пограничного перехода – 0,90; пограничный переход – вокзал назначения (Козловичи – Варшава) – 205; вокзал пересадки – вокзал назначения – 646,30.

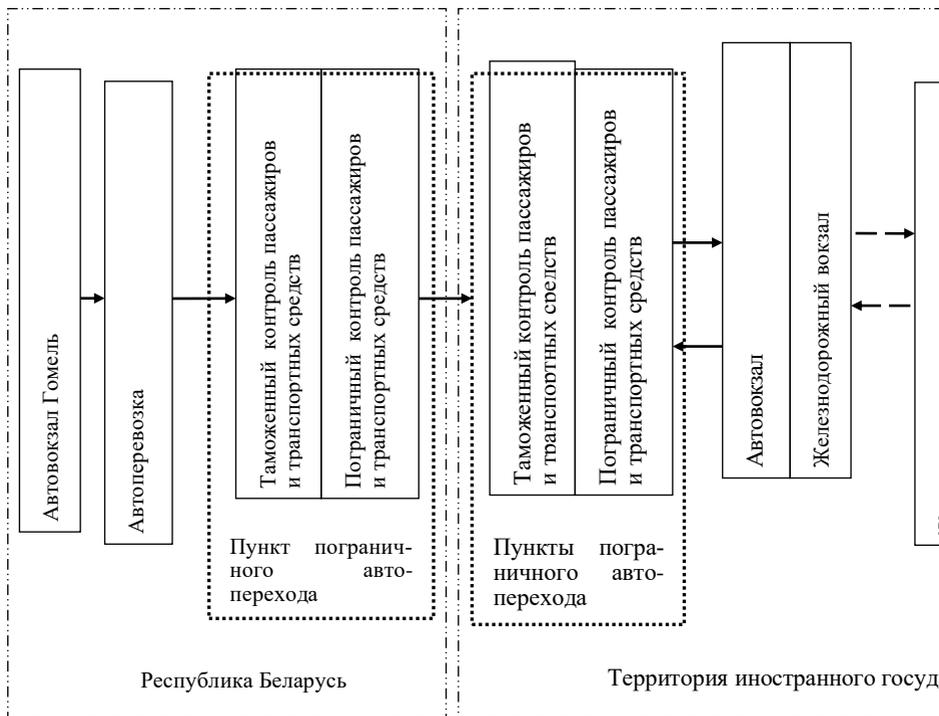


Рисунок 7.1 – Логистическая схема мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении (автомобильный транспорт)

3 Маршрутная скорость движения автобуса – 68,2 км/ч.

4 Продолжительность меж-технологического простоя автобуса:

а) национального перевозчика, ч.: в пункте отправления – 0,13; в пункте пересадки – 3,26; на пограничном переходе – 1,92;

б) иностранного перевозчика, ч.: в пункте пересадки – 0,13; в пунктах придорожного сервиса – 3,24.

5 Технологические нормы:

а) национального перевозчика: количество посадочных мест в автобусе – 47; расход топлива на 100 км пробега автобуса – 32 л; количество колёс – 6; пробег шины – 50 000 км;

б) иностранного перевозчика: количество посадочных мест – 47; расход топлива на 100 км пробега – 23 л; количество колёс – 6; пробег шины – 160 000 км.

6 Финансовые показатели на территории, руб.:

а) национального перевозчика: балансовая стоимость автобуса – 43 840,0; шин – 316; топлива – 2,46; технического обслуживания и ремонта (в расчете на 100 километров пробега) – 9,46;

б) иностранного перевозчика: автобуса – 20 630,20; шин – 526; топлива – 1,84; технического обслуживания и ремонта – 7,84.

7 Количество водителей: у национального перевозчика – 1; иностранного – 2.

8 Продолжительность пребывания белорусского водителя на территории иностранного государства менее 1 суток при выполнении части маршрута.

9 Часовая ставка оплаты труда водителя, руб.: белорусского – 5,26, польского – 11,16.

Порядок расчёта.

В модели использована технологическая схема перевозки с переменной транспортных средств разных перевозчиков по единому документу: белорусского – перевозка пассажира от автовокзала Гомель до автовокзала Брест; польского – от автовокзала Брест до вокзала Варшава и обратно.

Таблица 7.1 – Модель расчёта себестоимости мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении автомобильным транспортом

Показатель	Порядок расчёта
Белорусский перевозчик	
Автобусо-часы	Продолжительность использования автобуса, ч: $4,98 + 0,17 + 2 + 3,26 + 1,92 = 12,33$. Продолжительность работы водителей, ч: $12,33 + 2 = 14,33$. Фонд оплаты труда водителей, руб.: $5,26 \cdot 14,33 = 75,38$. Начисления на фонд оплаты труда, руб.: – ФСЗН: $0,34 \cdot 75,38 = 25,62$; – страховой взнос на водителей, руб.: $0,018 \cdot 75,38 = 1,36$; – итого: $25,62 + 1,36 = 26,98$. Компенсирующие выплаты – доплата за разъездной характер работы (к базовой части фонда оплаты труда), руб.: $375,58 \cdot 0,2 / 160 \cdot 14,33 = 6,73$. Амортизация автобуса, руб.: $43\,840,0 / 365 / 24 \cdot 12,33 = 61,71$. Всего, руб.: $75,38 + 26,98 + 6,73 + 61,71 = 170,8$

Окончание таблицы 7.1

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-километры	Пробег автобуса, км: $2(2,8 + 29,1 + 0,9 + 68,6) = 202,8$ Расчёт затрат, руб.: – на топливо: $2,46 \cdot 31,0 \cdot 202,8 / 100 = 136,28$; – шины: $6 \cdot 316 \cdot 202,8 / 50\,000 = 2,84$; – смазки: $0,064 \cdot 136,28 = 8,72$; – ремонтов: $9,46 \cdot 202,8 / 100 = 19,18$. Всего: $136,28 + 2,84 + 8,72 + 19,18 = 167,02$
Административные расходы	$0,071 \cdot (75,38 + 26,98 + 6,73) = 7,75$ руб.
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 167,02 = 34,24$ руб.
Всего расходов	$170,8 + 167,02 + 7,75 + 34,24 = 379,81$ руб.
Польский перевозчик	
Автобусо-часы	Продолжительность использования автобуса, ч: $19,07 + 0,11 + 18,95 + 6,28 = 44,41$. Продолжительность работы водителей, ч: $2 \cdot (44,41 + 2) = 92,83$. Фонд оплаты труда водителей, руб.: $4,91 \cdot 92,83 = 455,77$. Начисления на фонд оплаты труда, руб.: – ФСЗН: $0,34 \cdot 455,77 = 154,96$; – страховой взнос на водителей, руб.: $0,018 \cdot 455,77 = 10,94$; – итого: $154,96 + 10,94 = 165,90$. Компенсирующие выплаты – доплата за разъездной характер работы, руб.: $290,79 \cdot 0,2 / 160 \cdot 92,83 = 32,29$. Амортизация автобуса, руб.: $20\,630,20 / 365 / 24 \cdot 44,41 = 104,59$. Всего, руб.: $455,77 + 165,90 + 32,29 + 104,59 = 758,56$
Автобусо-километры	Пробег автобуса, км: $2 \cdot 646,3 = 1292,6$. Расчёт затрат, руб.: – на топливо: $2,46 \cdot 31,0 \cdot 1292,6 / 100 = 624,33$; – шины: $6 \cdot 316 \cdot 1292,6 / 160\,000 = 57,84$; – смазки: $0,064 \cdot 624,33 = 39,96$; – ремонты: $7,84 \cdot 1292,6 / 100 = 101,34$. Всего: $624,33 + 57,84 + 39,96 + 101,34 = 823,47$
Административные расходы	$0,071 \cdot (455,77 + 165,90 + 32,29) = 106,31$ руб.
Общехозяйственные расходы	$0,205 \cdot 823,47 = 168,81$ руб.
Всего расходов	$758,56 + 823,47 + 106,31 + 168,81 = 1857,13$ руб.
Расходы, отнесенные на себестоимость	$379,81 + 1857,13 = 2236,94$ руб.
Себестоимость перевозки одного пассажира	$2236,94 / 47 / 2 = 23,80$ руб.

При выполнении мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении с использованием автомобильного и железнодорожного транспорта рассматривается технологическая схема, приведенная на рисунке 7.2. Расходы, отнесенные на автомобильную часть маршрута, принимаются из таблицы 7.1.

Исходные данные для расчёта себестоимости железнодорожной перевозки на территории Польши представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Исходные данные для расчёта себестоимости перевозки пассажиров в международном сообщении автомобильным и железнодорожным транспортом

Показатель	Значение
Протяжённость железнодорожного маршрута, км	647,3
Количество пассажиров, перевозимых в поезде	456
Продолжительность перевозки, ч:	
– в движении	13,1
– посадка-высадка пассажиров	1,5
Норма затрат электроэнергии, кВт на 10 000 т·км	177,5
Количество использованных вагонов	9
Масса пассажирского вагона, т	55,76
Расходная ставка:	
– на вагоно-час	7,29
– вагоно-час коммерческой эксплуатации	14,53
– вагоно-километр	0,12
– локомотиво-час	0,69
– локомотиво-километр	23,44
– час работы локомотивных бригад	29,85
Стоимость топлива, л	0,17
Использование инфраструктуры участков, за 1000 т·км брутто	4,47
1 час использования инфраструктуры станций	2,14
Вокзальные операции (один отправленный пассажир)	0,74

Модель расчёта эффективности организации пассажирских перевозок на маршруте по мультимодальной схеме с использованием автотранспорта и железной дороги приведена в таблице 7.3. При этом в модели использована логистическая схема: перевозка по маршруту в автобусе страны отправления; пересадка по вокзалу на приграничной территории иностранного государства в его поезд; следование от вокзала пересадки до вокзала назначения и обратно.

В поезде перевозится в обоих направлениях 912 пас. Расчётный пассажирооборот составит: $912 \cdot 647,3 = 590\,337,6$. Рассчитываются сопоставимые расходы по сравнению с автомобильным транспортом: $8883,0 / 9 = 987,3$ руб.

Расчётная себестоимость составит:

– перевозки одного пассажира: $987,3 / 94 = 19,76$ руб.;

– 1 пассажиро-километра: $987,3 / 590\,337,6 = 0,48$ руб.

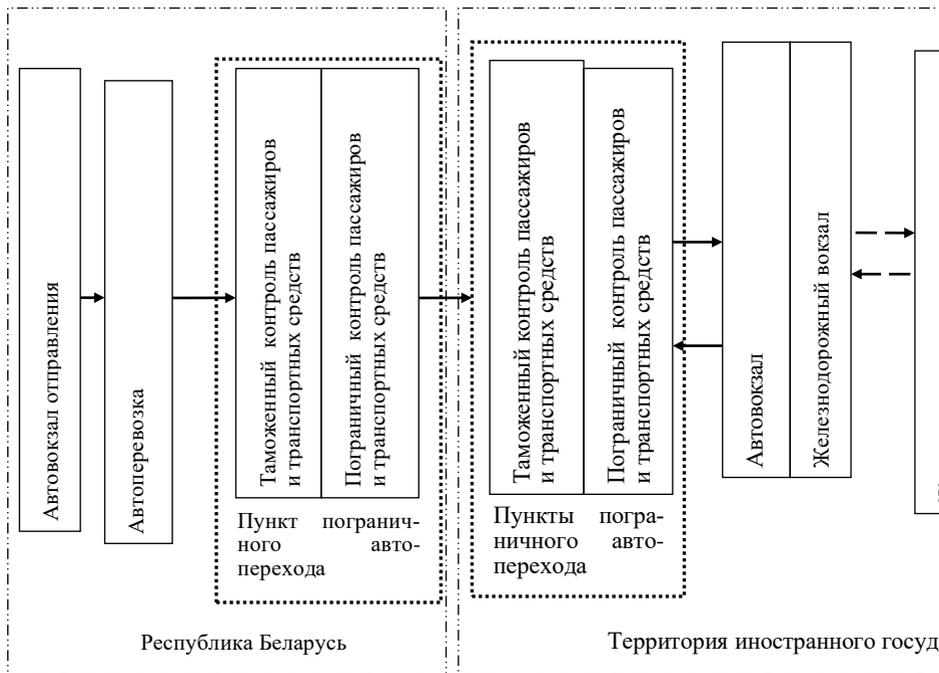


Рисунок 7.2 – Логистическая схема мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении (автомобильный и железнодорожный транспорт)

Таблица 7.3 – Модель расчёта себестоимости мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении автомобильным и железнодорожным транспортом (железнодорожная часть маршрута)

Показатель	Значение показателя	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Вагоно-часы аренды	191,58	0,729	139,7
Вагоно-часы в движении	215,53	7,28	1569,1
Вагоно-километры	11 651,40	0,12	1398,2
Электровозо-километры	1 294,60	0,69	893,3
Электровозо-часы	29,48	23,44	690,9
Часы работы локомотивных бригад	33,16	29,85	989,8
Использование инфраструктуры	815,39	0,91	742,0
Затраты электроэнергии, кВт·ч	14 473,19	0,17	2460,4
Итого расходов на поезд, руб.			8 883,30

По результатам расчётов, приведенным в таблицах 7.1–7.3, более дешёвым является вариант мультимодальной перевозки пассажиров по международному маршруту, выполняемой при использовании автобусов и поездов на своих территориях. Такой вариант является предпосылкой формирования совместной деятельности транспортных организаций в области международных перевозок пассажиров.

7.2 Внутриреспубликанские перевозки

В мировой практике используется технология мультимодальной пассажирской перевозки во внутриреспубликанском сообщении двумя видами транспорта – железнодорожным и автомобильным (рисунок 7.3) либо автомобильным и воздушным (для условий Республики Беларусь – транспортное обслуживание выездного туризма).

В соответствии с приведенной технологической схемой выполняются следующие элементы технологии перевозки пассажиров:

- оказание услуг пассажирам на железнодорожном вокзале по отправлению их железнодорожным транспортом;
- при следовании пассажира железнодорожным транспортом он перевозится в поезде;
- по прибытии на конечную станцию железнодорожной части маршрута пассажир пересаживается на автобус, следуя по единому билету на весь маршрут перевозки.

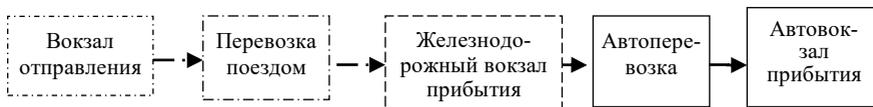


Рисунок 7.3 – Логистическая схема мультимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении

При выполнении перевозки разрабатываются согласованные расписание на видах транспорта: по подвозу и отвозу пассажиров из населенных пунктов, не имеющих железнодорожного сообщения.

Рассчитываются показатели технологической схемы перевозки.

Пассажирооборот

$$(AD)_{\text{см}}^{\text{мперг}} = \sum_{m=1}^M (A_0^{\text{см}} t_0^{\text{см}})_m^{\text{мперг}}, \quad (7.1)$$

где $(A_0^{\text{см}} t_0^{\text{см}})_m^{\text{мперг}}$ – пассажиро-километры, выполняемые по мультимодальной схеме перевозки на m -м маршруте.

Продолжительность перевозки пассажира

$$T_{\text{см}}^{\text{мперг}} = \sum_{b=1}^B t_b^{\text{ж.нк}} + \sum_{b=1}^B t_b^{\text{а.нк}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{ж.дв}} + \sum_{m=1}^M t_m^{\text{а.дв}} + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{ст}} + \sum_{h=1}^H t_h^{\text{п.с}}, \quad (7.2)$$

где $t_b^{\text{ж.нк}}$, $t_b^{\text{а.нк}}$ – продолжительность начально-конечных операций с пассажирами на железнодорожных и автобусных вокзалах, $t_u^{\text{ж.дв}}$, $t_m^{\text{а.дв}}$ – продолжительность движения поезда и автобуса; $t_j^{\text{ст}}$ – продолжительность технологической стоянки поезда на железнодорожных станциях; $t_h^{\text{п.с}}$ – продолжительность стоянок автобуса при выполнении автобусной части маршрута.

Автобусо-часы

$$T_{\text{а}}^{\text{см}} = n_{\text{а}}^{\text{см}} \sum_{h=1}^H \left(\sum_{b=1}^B (t_{\text{а}}^{\text{п.у}} + t_{\text{а}}^0 + t_{\text{а}}^{\text{п.с}})_b + \sum_{m=1}^M t_m^{\text{а.дв}} + \sum_{m=1}^H t_h^{\text{п.с}} \right)_{\text{см}}, \quad (7.3)$$

где $t_{\text{а}}^{\text{п.у}}$, $t_{\text{а}}^0$, $t_{\text{а}}^{\text{п.с}}$ – продолжительность подачи-уборки автобуса, нулевого рейса и его стоянки на автовокзале; $t_m^{\text{а.дв}}$ – продолжительность движения автобуса по маршруту; $t_h^{\text{п.с}}$ – продолжительность стоянки автобуса при выполнении автобусной части маршрута.

Вагоно-часы

$$T_{\text{в}}^{\text{см}} = n_{\text{в}}^{\text{см}} \sum_{j=1}^J \left(\sum_{s=1}^S (t_{\text{в}}^{\text{плг}})_s + \sum_{s=1}^S (t_{\text{в}}^{\text{п.у}})_s + \sum_{j=1}^J t_j^{\text{ст}} + \sum_{u=1}^U t_u^{\text{ж.дв}} \right)_{\text{см}}, \quad (7.4)$$

где $n_{\text{в}}^{\text{см}}$ – количество вагонов, используемых для реализации маршрутов мультимодальной перевозки во внутригосударственном сообщении; $t_{\text{в}}^{\text{плг}}$, $t_{\text{в}}^{\text{п.у}}$, $t_j^{\text{ст}}$ – продолжительность нахождения вагонов при подготовке в рейс на конечных станциях маршрута, на подачу и уборку с перронных путей, под технологическими операциями и кратковременными стоянками; $t_u^{\text{ж.дв}}$ – продолжительность движения вагонов на маршруте.

Автобусо-километры

$$L_{a-км}^{см} = n_a^{см} \sum_{m=1}^M \left(\sum_{b=1}^B (l_a^0)_b + \sum_{m=1}^M l_m^{a, ДВ} \right)_m^{см}, \quad (7.5)$$

где l_a^0 – протяжённость нулевого рейса автобуса; $l_m^{a, ДВ}$ – протяжённость линейного пробега автобуса с пассажирами.

Километры пробега вагонов

$$L_{в-км}^{см} = n_b^{см} \sum_{u=1}^U l_u^{ДВ}, \quad (7.6)$$

где $n_b^{см}$ – количество вагонов, используемых в мультимодальных перевозках; $l_u^{ДВ}$ – пробег вагона межрегионального сообщения по железнодорожной части смешанного маршрута перевозки.

Пример 7.3

Задание. Требуется разработать логистическую схему мультимодальной перевозки пассажиров во внутривнутриреспубликанском сообщении и рассчитать себестоимость её выполнения.

Исходные данные:

1 Маршрут Минск – Ветка:

- технологическая схема приведена на рисунке 7.4;
- протяженность, км: автобусной части – 22,1; железнодорожной – 302;
- продолжительность маршрута, ч: автобусной части – 0,48.

2 Марка автобуса – МАЗ-203.

3 Технологические и стоимостные параметры смешанной перевозки по маршруту Минск – Ветка приведены в таблице 7.4.

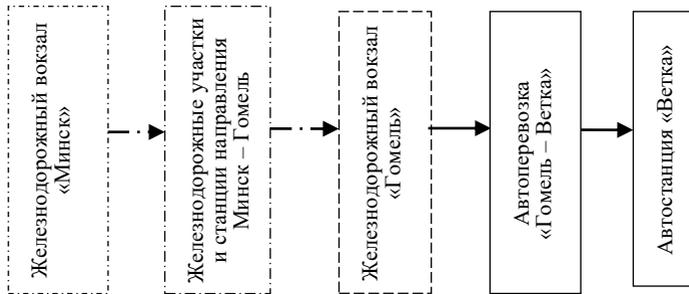


Рисунок 7.4 – Технологическая схема смешанной перевозки пассажиров по маршруту Минск – Ветка

Исходные данные для расчетов технологических и экономических параметров мультимодальной перевозки пассажиров по маршруту Минск – Ветка приведена в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Исходные данные для расчётов технологических и экономических параметров мультимодальной перевозки пассажиров по маршруту Минск – Ветка

Показатель	Величина
Протяженность маршрута, км	324,1
В том числе:	22,1
Гомель – Ветка (автобусная часть)	
Гомель – Минск (железнодорожная часть)	302
Продолжительность перевозки, ч	0,48
Технологический простой, ч:	
– на автостанции Ветка	0,17
– в Гомеле (на привокзальной площади)	0,17
Нормы:	
– количество посадочных мест	28
– номинальная вместимость	93
– расход топлива на 100 км пробега	31
– количество колёс	6
– пробега шины	50 000
Стоимость, руб.:	
– автобуса (восстановительная)	33 755,2
– резины	316
– топлива	2,46
– ремонта	8,14
Себестоимость железнодорожной перевозки пассажира	21,42

1 Перевозки пассажиров (автобусная часть) выполняются автопарком населенного пункта Ветка. Технологическая схема смешанной перевозки предусматривает подвоз пассажиров к 6 ч 50 мин на железнодорожный вокзал «Гомель» и вывоз из Гомеля в 22 ч 15 мин.

2 Для расчётов расходов, относимых на автобусо-часы и автобусо-километры, применены нормативы и схема расчетов, использованные для оценки внутриреспубликанских перевозок.

Модель расчётов технологических и экономических параметров смешанной перевозки пассажиров по маршруту Минск – Ветка приведена в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Модель расчётов технологических и экономических параметров смешанной перевозки пассажиров по маршруту Минск – Ветка

Показатель	Значение	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Расходы, относимые на автобусо-час, руб.			
Фонд оплаты труда, руб.	3,64	4,61	16,78
Начисления на фонд оплаты труда, руб.:			
– ФСЗН	–	–	5,71
– страховой взнос на водителей	–	–	0,30
Итого	–	–	6,01
Амортизация автобуса, руб.	1,64	3,85	6,32
Итого	–	–	29,11

Окончание таблицы 7.5

Показатель	Значение	Ставка, руб.	Сумма, руб.
Расходы, относимые на автобусо-километры, руб.	–	–	32,39
В том числе:			
– за топливо	13,70	2,46	33,70
– шины	0,01	316,00	1,68
– смазки	–	–	2,16
– ремонты	0,44	9,46	4,18
Итого	–	–	41,72
Административные расходы	–	–	1,62
Общехозяйственные расходы	–	–	8,55
Итого расходов на рейс автобуса	–	–	81,00
Железнодорожная перевозка, руб.	28	14,7	411,60
Итого на маршрут, руб.	–	–	492,60

Из расчётов, приведенных в таблице 7.5, видно, что себестоимость выполнения мультимодального маршрута составляет 492,60 руб. Выполнение прямого автобусного маршрута Минск – Ветка имеет себестоимость 1 887,2 руб.

Эффективность перевозки достигается за счёт сокращения вокзальных услуг обоих видов транспорта, сокращения технологических простоев, стабильности выполнения перевозок и отсутствия конкурентов.

7.3 Внутригородские перевозки

Организация перевозок автобусами в городском сообщении включает:

а) расписание движения автобусов с указанием номера маршрута, количества автобусов на маршруте и их номеров, времени начала и окончания движения каждого рейса на маршруте;

б) технологические параметры перевозки: продолжительность движения по маршруту, заправки, количество рейсов при выполнении маршрута перевозки и их протяженность и продолжительность перевозки; нормативная численность водителей (в том числе подменных); необходимое количество автобусов различных марок на всех маршрутах регулярного движения; планируемый объём перевозок пассажиров на основании общего количества рейсов и номинальной вместимости автобусов; нормативный пробег автобусов на расчётный период с учетом нулевого пробега (от автопарка до места посадки пассажиров), пробег до заправки, протяженность маршрута, количество рейсов и календарных дней в расчетном периоде.

Выбор лучшего варианта перевозки пассажиров внутригородского сообщения выполняется на основании себестоимости.

При организации пассажирских перевозок в городском сообщении рассматриваются несколько вариантов, схемы которых приведены на рисунке 7.5:

а) юнимодальная перевозка пассажиров;

б) мультимодальная перевозка пассажиров.

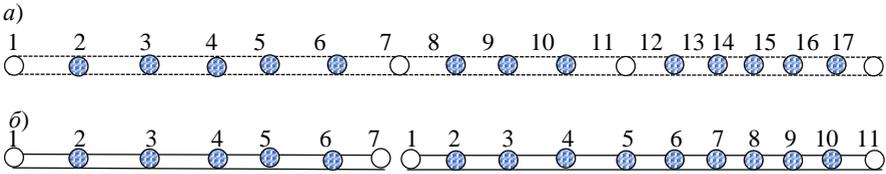


Рисунок 7.5 – Технологическая схема маршрута внутригородской перевозки:

a – унимодальная перевозка; b – мультимодальная;

○ – пункты активного пассажирообмена, начального и конечного следования;
 ● – промежуточные пункты посадки высадки пассажиров

Мультимодальная перевозка пассажиров внутригородского сообщения обычным маршрутом организуется с пересадкой на остановке массового обмена пассажирами (остановка 7 на рисунке 7.5, б) между автобусным и горэлектротранспортом.

При оценке схем перевозок пассажиров внутригородского сообщения рассчитываются показатели, подлежащие экономической оценке при выполнении рейса: эксплуатационные – продолжительность использования транспортных средств на маршруте, их пробег.

Пример 7.3

Задание. Требуется разработать логистическую схему мультимодальной перевозки пассажиров в городском сообщении.

Логистическая схема мультимодальной перевозки пассажиров в данном примере предусматривает использование автобусов и горэлектротранспорта (рисунок 7.6)

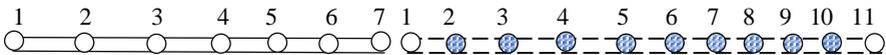


Рисунок 7.6 – Логистическая схема маршрута мультимодальной внутригородской перевозки:

— – автотранспорт; - - - - горэлектротранспорт

Логистическая схема предусматривает перевозку двумя видами транспорта: автомобильным (автобусы, остановки 1–7) и горэлектротранспортом (остановки 1 – 11). Имеется пересадочный узел.

Исходные данные для расчётов приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Исходные данные для расчётов внутригородской перевозки

Показатель	Вид транспорта	
	Автобус	Троллейбус
Протяжённость маршрута, км	8,40	16,20
Потяжённость нулевого рейса, км	2,60	1,80
Маршрутная скорость движения, км/ч	17,00	23,00
Количество остановочных пунктов	7	11

Окончание таблицы 7.6

Показатель	Вид транспорта	
	Автобус	Троллейбус
Нормативы:		
– продолжительность остановки, мин	2	2
– количество мест для сидения	40	26
– номинальная вместимость, пас.	167	100
– расход топлива на 100 км пробега, л	36	
– затраты электроэнергии, кВт·ч на 1 км		3,6
– количество колёс	10	6
– норматив пробега шины, км	50 000	50 000
Стоимость, руб.:		
– транспортного средства (балансовая)	43 260,8	43 861,2
– шин	316,0	316,0
– топлива	1,82	1,82
– ремонтов на 100 км	36,40	26,04
– базовая ставка	211,00	211,00
Коэффициент сменности пассажиров на маршруте	2	3

Модель расчёта эксплуатационных показателей автомобильной перевозки пассажиров в городском сообщении приведена в таблице 7.7. Рассмотрены показатели: нулевые рейсы, затраты времени на приём и сдачу транспортного средства водителями (относятся на 4 рейса).

Таблица 7.7 – Модель расчёта эксплуатационных показателей городской перевозки пассажиров

Показатель	Порядок расчёта
	Автотранспорт (автобусы)
Протяжённость рейса	$2 \cdot (8,4 + 2,6 / 4) = 18,1$ км
Количество перевозимых пассажиров (предоставлено мест)	$2 \cdot 40 = 80$ пас.
Продолжительность работы автобуса на маршруте, ч	В движении: $18,1 / 17 = 1,07$. Стоянки: – на промежуточных остановках: $5 \cdot 2 \cdot 2 / 60 = 0,33$; – в пункте оборота: $20 / 60 = 0,33$; – итого: $0,33 + 0,33 = 0,66$. Всего: $1,07 + 0,66 = 1,73$
Продолжительность работы водителей, ч	$1,73 + 1,00 / 4 = 1,98$
Горэлектротранспорт (троллейбусы)	
Протяжённость рейса	$2 \cdot (16,2 + 2,6 / 4) = 33,7$ км
Количество перевозимых пассажиров (предоставлено мест)	$2 \cdot 26 = 52$ пас.

Окончание таблицы 7.7

Показатель	Порядок расчёта
Продолжительность работы троллейбуса на маршруте, ч	В движении: $33,7 / 23 = 1,46$. Стоянки: – на промежуточных остановках: $9 \cdot 2 \cdot 2 / 60 = 0,60$; – в пункте оборота: $20 / 60 = 0,33$; – итого: $0,60 + 0,33 = 0,93$. Всего: $1,46 + 0,93 = 2,39$
Продолжительность работы водителей, ч	$2,39 + 1,00 / 4 = 2,64$

Модель расчётов себестоимости мультимодальной перевозки пассажиров городского сообщения приведена в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Модель расчётов себестоимости мультимодальной перевозки пассажиров городского сообщения

Показатель	Порядок расчёта затрат
Автотранспорт (автобусы)	
Расходы, относимые на автобусо-часы, руб.	Фонд оплаты труда водителей: – базовая часть: $211 \cdot 1,91 = 403,01$; – стимулирующие выплаты: $211 \cdot (0,5+0,2+0,8+0,3+0,25+0,16) = 466,31$; – итого: $403,01 + 466,31 = 869,32$; – часовая ставка на оплату труда водителя: $869,32 / 160 = 5,43$. Итого: $1,98 \cdot 5,43 = 10,75$. Начисления на фонд оплаты труда: – в фонд социальной защиты населения: $0,34 \cdot 10,75 = 3,66$; – страховой взнос профессиональной деятельности водителей автомобиля: $0,024 \cdot 10,75 = 0,26$. Итого: $3,66 + 0,26 = 3,92$
Расходы, относимые на автобусо-часы, руб.	Начисления на амортизацию: $4326,1 / (365 \cdot 24) \cdot 1,73 = 0,86$. Всего: $10,75 + 3,92 + 0,86 = 15,53$
Расходы, относимые на автобусо-километры, руб.	Оплата, руб.: – топлива: $36 \cdot 2,46 \cdot 18,1 / 100 = 16,03$; – ремонта и восстановления шин: $6 \cdot 316,00 \cdot 18,1 / 50\,000 = 0,68$; – смазок: $0,064 \cdot 16,03 = 1,03$; – технической эксплуатации автобуса: $16,04 \cdot 18,1 / 100 = 2,89$. Итого: $16,03 + 0,68 + 1,03 + 2,89 = 20,63$
Общехозяйственные расходы, руб.	$0,205 \cdot 20,63 = 4,23$
Административные расходы, руб.	$0,071 \cdot (10,75 + 3,92) = 1,04$
Расходы, отнесенные на себестоимость перевозки, руб.	$15,53 + 20,63 + 4,23 + 1,04 = 41,43$

Окончание таблицы 7.8

Показатель	Порядок расчёта затрат
Горэлектротранспорт (троллейбусы)	
Расходы, относимые на троллейбусо-часы, руб.	Фонд оплаты труда водителей: – базовая часть: $211 \cdot 1,57 = 331,27$; – стимулирующие выплаты: $211 \cdot (0,8+0,2+0,8+0,3+0,25+0,21) = 540,16$; – итого: $331,27 + 540,16 = 871,43$. Часовая ставка на оплату труда водителя: $871,43 / 160 = 5,45$. Итого: $2,64 \cdot 5,45 = 14,39$
	Начисления на фонд оплаты труда: – в фонд социальной защиты населения: $0,34 \cdot 14,39 = 4,89$; – страховой взнос профессиональной деятельности водителей автомобиля: $0,024 \cdot 14,39 = 0,35$. Итого: $4,89 + 0,35 = 5,24$
	Начисления на амортизацию: $4386,12 / (365 \cdot 24) \cdot 2,39 = 1,20$
	Всего: $14,39 + 5,24 + 1,20 = 20,83$
Расходы, относимые на троллейбусо-километры, руб.	Оплата, руб.: – электроэнергии: $3,6 \cdot 0,37 \cdot 33,7 = 44,89$; – ремонта и восстановления шин: $6 \cdot 316,00 \cdot 33,7 / 50\,000 = 1,27$; – технической эксплуатации троллейбуса: $26,04 \cdot 33,7 / 100 = 8,78$. Итого: $44,89 + 1,27 + 8,78 = 54,94$
Общехозяйственные расходы, руб.	$0,205 \cdot 54,94 = 11,26$
Административные расходы, руб.	$0,071 \cdot (14,39 + 5,24) = 1,40$
Расходы, отнесенные на себестоимость перевозки троллейбусом, руб.	$20,83 + 54,94 + 11,26 + 1,40 = 88,43$
Расходы, отнесенные на себестоимость мультимодальной перевозки, руб.	$41,43 + 88,43 = 129,86$
Себестоимость перевозки одного пассажира, руб.	$129,86 / 80 = 1,62$

В соответствии с полученными результатами, приведенными в таблице 7.8, можно отметить следующее: себестоимость разовой поездки пассажира составит 1,62 руб.

8 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТУРИЗМА

8.1 Методические основы

Логистика транспортного обеспечения туризма имеет определённые особенности при её исполнении и структурно включает:

- информацию о туристических турах, заказах, прогнозировании спроса;
- трансферы – перевозка туристов на всех этапах тура, выбор видов транспорта и перевозчиков;
- обслуживающее производство – подразделения, которые обслуживают процесс формирования тура, оказания услуг, их производственные мощности; персонал, обслуживающий туристов.

К *компонентной* структуре туризма относятся:

а) логистика различных направлений рекреационно-туристических ресурсов, материально-технической базы туризма, в том числе логистика сфер размещения туристов (гостиничного хозяйства) и питания (ресторанного хозяйства);

б) информационная инфраструктура (информационная логистика в туризме);

в) транспортная инфраструктура туризма (логистика туристических перевозок);

г) экскурсионное обслуживание;

д) логистика сопутствующих услуг в туризме;

е) производство и сбыт туристических товаров.

Региональная структура логистики туризма отражает: локальный (логистика тура), микро- (логистика турфирмы), макро- (логистика туристической отрасли страны), мезо- (логистика туристической и курортной зон, туристического района), мега- (логистика туристических макрорегионов мира), метауровни (логистика мирового туризма).

В составе турпотока выделяют категории потока туристов:

- *внутренний* – турист, который осуществляет путешествие в пределах собственной страны;

– иностранный (въездной) – турист, являющийся нерезидентом относительно страны пребывания и путешествующий в пределах страны, но не проживающий в ней постоянно;

– зарубежный (выездной) – турист, являющийся резидентом страны, который осуществляет поездку за пределами своей страны, но постоянно проживает в ней;

– транзитный – лицо, которое останавливается в определенной местности или стране во время движения до места назначения с установленным сроком нахождения в стране пребывания.

В зависимости от вида турпотока определяется логистика транспортного обслуживания туризма.

В туризме активно используются автомобильный, железнодорожный, авиационный и водный виды транспорта. При этом с транспортом связано само возникновение организованного туризма как отдельной сферы человеческой деятельности. Существует логистическая схема оказания трансфертных услуг в туризме в зависимости от вида транспорта:

– воздушный: рейсы по расписанию, рейсы без расписания (чартерные), прочие воздушные перевозки;

– водный: рейсы пассажирских линий, паромные передвижения, круизы;

– железнодорожный: перевозка туристов рейсовыми поездами, следующими по расписанию; туристические поезда;

– автомобильный: перевозка групп туристов рейсовыми автобусами, следующими по расписанию; организация чартерных рейсов (в автобусах, микроавтобусах различной вместимости).

При формировании туристических туров турфирмы выбирают перевозчиков с учётом рейтинговой оценки компаний-перевозчиков по следующим критериям: безопасность перевозок; стоимость транспортных услуг; скорость передвижения и своевременность прибытия туристов (традиционно до начала поселения – 14 ч) и отправления по окончании тура при выселении – 12 ч; надёжность; технический и сервисный потенциалы; финансовое положение перевозчика. По оценкам экспертов на расстоянии от 50 до 500 км рационально использовать автотранспорт, от 500 до 1500 км – железную дорогу, а авиация нерентабельна на расстояниях менее 500 км. Она используется в основном для транспортного обслуживания выездного и въездного туризма чартерными рейсами в интеграции с другими видами транспорта.

Если самолеты – магистральный вид транспорта, то автобусный и железнодорожный – туристический транспорт местного и внутрирегионального значения. Автотранспорт применяют в туризме для трансфертов, экскурсий, внутренних

маршрутных перевозок, железнодорожный – для перевозки туристов на небольшие расстояния (до 800 км). Исключение составляют железнодорожные туры целевого назначения (восточный экспресс Санкт-Петербург – Владивосток).

Транспортное обслуживание туристов выполняется по единому проездному документу. Логистическая схема транспортного обслуживания туризма предусматривает варианты трансфертного обеспечения.

Выездной туризм:

1) авиатранспорт: туристы перевозятся в аэропорт отправления с использованием нескольких видов транспорта (железнодорожного, автомобильного);

2) железнодорожный транспорт: используются купейные вагоны повышенной комфортности при передвижении туристов между городами, передвижение туристов автотранспортом по местам посещения туристических объектов в местах стоянки туристического поезда;

3) автомобильный транспорт: выполняется целевая поездка charterным рейсом с выделением промежуточных стоянок различной продолжительности; трансфертная услуга для подвоза пассажиров к местам стыкования с другими видами транспорта (аэропорты, морские порты); передвижение с использованием паромов.

Въездной туризм: после пересечения государственной границы туристы перевозятся по двум вариантам:

1) пересаживаются в транспортное средство национальной компании (с воздушного на автомобильный или железнодорожный);

2) остаются в транспортном средстве национального или иностранного перевозчика для их доставки на объекты туризма или долговременного отдыха (в отель) внутри страны.

Внутренний туризм:

– использование автотранспорта при передвижении туристов между объектами туристической деятельности. Предусматриваются длительные стоянки на туристических объектах, местах придорожного сервиса, в местах длительного отдыха (ночёвки);

– использование железной дороги: 1) туристический поезд – пребывание туристов в поезде на весь период его передвижения; 2) проезд рейсовыми поездами по установленному расписанию.

В транспортной логистике туризма результативность ее выполнения определяется следующим образом.

Рассчитываются доходы:

– от выполнения туристического маршрута –

$$D_{\text{т.с}}^{\text{тур}} = \sum_{m=1}^M (d_{\text{а}}^{\text{тур}} + d_{\text{ж.д}}^{\text{тур}} + d_{\text{возд}}^{\text{тур}} + d_{\text{вод}}^{\text{тур}})_m; \quad (8.1)$$

– выполнения трансферов –

$$D_{\text{т.с}}^{\text{тр}} = \sum_{m=1}^M (d_{\text{а}}^{\text{тр}} + d_{\text{ж.д}}^{\text{тр}} + d_{\text{возд}}^{\text{тр}} + d_{\text{вод}}^{\text{тр}})_m, \quad (8.2)$$

где $d_{\text{а}}^{\text{тур}}$, $d_{\text{ж.д}}^{\text{тур}}$, $d_{\text{возд}}^{\text{тур}}$, $d_{\text{вод}}^{\text{тур}}$ – доходы от выполнения туристического маршрута национальным перевозчиком на автотранспорте, по железной дороге, самолетами и водным транспортом; $d_{\text{а}}^{\text{тр}}$, $d_{\text{ж.д}}^{\text{тр}}$, $d_{\text{возд}}^{\text{тр}}$, $d_{\text{вод}}^{\text{тр}}$ – доходы от выполнения трансферов национальными автоперевозчиками туристического маршрута на видах транспорта.

Рассчитываются затраты на выполнение транспортной логистики туризма национальными перевозчиками по видам транспорта:

– от выполнения туристических перевозок –

$$E_{\text{т.с}}^{\text{тур}} = e_{\text{а.км}}^{\text{тур}} n_{\text{а}}^{\text{тур}} \sum_{m=1}^M (L_{\text{а}}^{\text{тур}})_m + e_{\text{ж.д}}^{\text{тур}} n_{\text{в}}^{\text{тур}} \sum_{m=1}^M (L_{\text{ж.д}}^{\text{тур}})_m + e_{\text{авиа}}^{\text{тур}} \sum_{m=1}^M (A_{\text{авиа}}^{\text{кр}})_m + e_{\text{мор}}^{\text{кр}} \sum_{m=1}^M (A_{\text{мор}}^{\text{кр}})_m; \quad (8.3)$$

– от выполнения трансферов –

$$E_{\text{т.с}}^{\text{тр}} = e_{\text{а.км}}^{\text{тр}} \sum_{m=1}^M (A_{\text{а}}^{\text{тр}})_m + e_{\text{ж.д}}^{\text{тр}} \sum_{m=1}^M (A_{\text{ж.д}}^{\text{тр}})_m, \quad (8.4)$$

где $e_{\text{а.км}}^{\text{тур}}$, $e_{\text{ж.д}}^{\text{тур}}$, $e_{\text{авиа}}^{\text{тур}}$, $e_{\text{мор}}^{\text{кр}}$ – расходы на выполнения m -го туристического маршрута национальным перевозчиком на автотранспорте, по железной дороге, самолетами и водным транспортом; A – количество туристов, перевозимых автомобильным и железнодорожным транспортом; $L_{\text{а}}^{\text{тур}}$, $L_{\text{ж.д}}^{\text{тур}}$ – протяжённость туристического тура на видах транспорта; $A_{\text{авиа}}^{\text{кр}}$, $A_{\text{мор}}^{\text{кр}}$ – количество туристов на авиа- и морском транспорте; $e_{\text{а.км}}^{\text{тр}}$, $e_{\text{ж.д}}^{\text{тр}}$ – расходы на выполнение трансферов m -го туристического маршрута национальным перевозчиком на автотранспорте и по железной дороге; $(A_{\text{а}}^{\text{тр}})_m$, $(A_{\text{ж.д}}^{\text{тр}})_m$ – пассажиро-километры трансферов автомобильного и железнодорожного транспорта.

8.2 Логистика выездного туризма

Транспортное обеспечение логистики выездного туризма предусматривает максимальное использование национальных перевозчиков.

Транспортное обеспечение выездного туризма рассматривает варианты использования юнимодальной формы её исполнения (рисунок 8.1). Схема

рассматривается для целевого туризма с использованием автомобильного транспорта одного типа на всём туристическом маршруте.

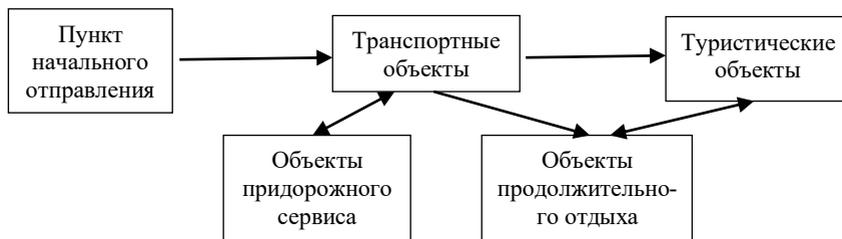


Рисунок 8.1 – Трансфертное обслуживание логистики выездного туризма по юнимодальной форме (автомобильная перевозка)

В соответствии с приведенной схемой перевозка туристов от пункта отправления до пункта размещения туристических объектов выполняется автомобильным транспортом. В процессе перевозки предусматриваются краткосрочные остановки автобуса на объектах туристического сервиса для питания туристов и их экологических потребностей. При необходимости организуется краткосрочный отдых в транзитном отеле. В расчётах эксплуатационных показателей имеются следующие особенности:

Продолжительность использования автобуса и рабочего времени водителей рассматривается в 2 частях: за часы использования автобуса (автобусо-часы) и часы работы водителей.

Автобусо-часы

$$T_a = 2 t_{нк} + \sum t_{дв} + \sum t_{пс} + \sum t_{по} + \sum t_{то}, \quad (8.5)$$

где $t_{нк}$ – продолжительность начально-конечных операций с туристами в пункте постоянного проживания; $\sum t_{дв}$ – продолжительность движения автобуса на всех этапах туробслуживания; $\sum t_{пс}$ – продолжительность нахождения автобуса в пунктах придорожного сервиса; $\sum t_{по}$ – продолжительность нахождения автобуса в пунктах краткосрочного или длительного отдыха; $\sum t_{то}$ – продолжительность нахождения автобуса в пунктах размещения туристических объектов.

Продолжительность работы водителей, обслуживающих туристический маршрут,

$$T_b = 2 (2 t_{пр} + 2 t_{нк} + \sum t_{дв} + \sum t_{пс} + \sum t_{то}), \quad (8.6)$$

где $t_{пр}$ – продолжительность приёмки и сдачи автобуса водителями на автопредприятии.

Пример 8.1

Задание. Требуется разработать логистическую схему транспортного обеспечения выездного туризма автотранспортом (маршрут Гомель – С.-Петербург).

Исходные данные:

- группа туристов в количестве 45 чел.
- туристический маршрут: Гомель – С.-Петербург (рисунок 8.2);
- условия туристического маршрута: 3 дня пребывания в С.-Петербурге (отель, 2 ночи); посещение туристических объектов – в С.-Петербурге (1 день), Петергоф (1 день), Павловск – Царское Село (1 день); выезд в Гомель из С.-Петербурга.

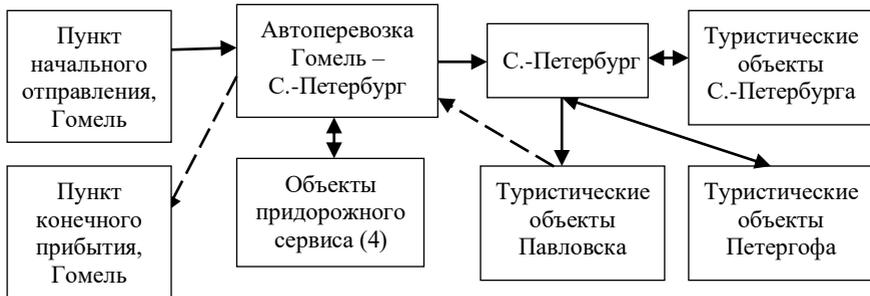


Рисунок 8.2 – Трансфертное обслуживание логистики трансфертного обслуживания туристического маршрута Гомель – Санкт-Петербург

В соответствии с логистической схемой, приведенной на рисунке 8.2, приняты эксплуатационные показатели.

Протяжённость элементов туристического маршрута по передвижению, км:

- по маршруту Гомель – Санкт-Петербург – 955;
- между туристическим объектами в г. Санкт-Петербурге – 184;
- по маршруту Санкт-Петербург – Петергоф и обратно – $42,3 \cdot 2 = 84,6$;
- по маршруту Санкт-Петербург – Павловск – 33;
- по маршруту Павловск – Гомель – 938;
- нулевой рейс в г. Гомеле: $4,6 \cdot 2 = 9,2$.

Продолжительность технологических операций, ч:

- по маршруту Гомель – Санкт-Петербург – 12,4;
- нахождение на объектах придорожного сервиса – $0,5 \cdot 4 \cdot 2 = 4,0$;
- передвижение между туристическим объектами в г. Санкт-Петербурге – 5,26;
- передвижение по маршруту Санкт-Петербург – Петергоф и обратно – 2,28;
- нахождение на туристических объектах Петергофа – 6,0;
- передвижение по маршруту Санкт-Петербург – Павловск – 0,4;
- передвижение по маршруту Павловск – Гомель – 11,8.

Нормативные данные, принятые для расчётов, приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Нормативные данные для расчётов

Показатель	Значение
Технические нормативы автобуса:	
– расход топлива, л на 100 км	32,0
– пробег шин, км	50 000
– количество колёс	6
– балансовая стоимость автобуса	38 941,16
– базовая ставка первого тарифного разряда	211
– стоимость шин	307,20
– удельные затраты на ТО и ТР за 100 км	31,98
– тарифный разряд водителей	1,75
Стимулирующие выплаты:	
– контрактная надбавка	0,5
– по себестоимости	0,2
– за стаж работы	0,3
– стимулирующего характера	0,8
– за классность	0,25
Командировочные выплаты в сутки, руб.	77,00

Порядок расчётов.

Модель расчёта себестоимости трансфертного обеспечения туристического маршрута приведена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Модель расчёта себестоимости трансфертного обеспечения туристического маршрута Гомель – Санкт-Петербург

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-часы	<p>Продолжительность использования автобуса, ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в движении – $12,4 + 4 + 5,26 + 2,28 + 6,0 + 0,4 + 11,8 = 41,14$; – простой при нахождении туристов в отеле – 16 ч; – межоперационный простой на туристических объектах – 26,86; – итого: $41,14 + 16 + 26,86 = 57,41$. <p>Продолжительность работы водителей, ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приёмка-сдача автобуса: $1 \cdot 2 = 2,0$; – в движении: $2 \cdot 41,14 = 82,28$; – итого: $2,0 + 82,28 = 84,28$. <p>Фонд оплаты труда руб.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовая часть: $2 \cdot 211 \cdot 84,28 \cdot 1,76 / 160 = 391,23$; – стимулирующие выплаты: $2 \cdot 211 \cdot (0,5 + 0,2 + 0,3 + 0,8 + 0,25) / 160 = 5,42$; – итого: $391,23 + 5,42 = 396,65$. <p>Начисления на фонд оплаты труда, руб.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ФСЗН: $0,34 \cdot 396,65 = 95,76$; страховой взнос на водителей: $0,024 \cdot 396,65 = 9,52$; итого: $95,76 + 9,52 = 105,28$. <p>Оплата командировочных расходов, руб.:</p> <ul style="list-style-type: none"> $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 77,00 = 924,00$. <p>Амортизация, руб.: $38\,941,16 / 10 / 365 / 24 \cdot 57,41 = 25,52$.</p> <p>Всего, руб.: $396,65 + 105,28 + 924,00 + 25,52 = 1424,46$</p>

Окончание таблицы 8.2

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-километры	Пробег автобуса, км: $955 + 184 + 84,6 + 33 + 938 + 9,2 = 2203,8$. Затраты, руб.: – на топливо: $2,46 \cdot 2203,8 \cdot 32,0 / 100 = 1734,83$; – за смазки: $0,064 \cdot 1734,83 = 85,62$; – на шины: $1734,83 \cdot 6 \cdot 307,20 / 50\ 000 = 63,95$; – ТО и ТР: $1734,83 \cdot 31,98 / 100 = 554,80$. Итого: $1734,83 + 85,62 + 63,95 + 554,8 = 2439,20$.
Административные расходы, руб.	$0,071 \cdot (1256,63 + 457,41 + 924,00) = 187,30$
Общехозяйственные расходы, руб.	$0,205 \cdot 2439,20 = 500,04$
Расходы, отнесённые на себестоимость перевозки, руб.	$1424,46 + 2439,20 + 187,30 + 500,04 = 4551,0$
Себестоимость перевозки на одного туриста, руб.	$4551,0 / 45 = 101,13$

По результатам расчётов, приведенных в таблице 8.2, себестоимость трансферного обслуживания туристов на маршруте Гомель – Санкт-Петербург составит 101,13 руб.

8.3 Логистика транспортного обеспечения въездного туризма

Транспортное обеспечение логистики въездного туризма предусматривает использование национальных перевозчиков при их прибытии на территории Беларуси воздушным, железнодорожным и автомобильным транспортом.

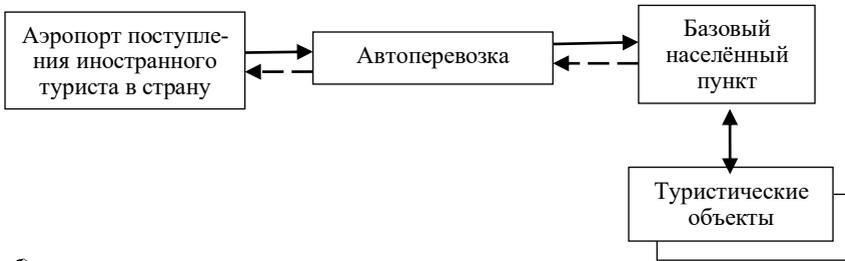
Воздушным транспортом иностранные туристы прибывают в Национальный аэропорт Минск. Прибытие иностранных туристов железнодорожным транспортом выполняется либо на пограничную станцию, либо на станцию базового населенного пункта. Логистические схемы трансфертного обслуживания въездных туристов через аэропорт приведены на рисунке 8.3.

В соответствии с приведенными схемами при прибытии туристов воздушным транспортом в страну транспортное обеспечение включает варианты:

1) вывоз из аэропорта автотранспортом к местам размещения туристических объектов (см. рисунок 8.3, а);

2) вывоз автотранспортом на железнодорожный автовокзал и далее железнодорожным транспортом до населённого пункта, который является базовым для посещения туристических объектов (см. рисунок 8.3, б).

а)



б)

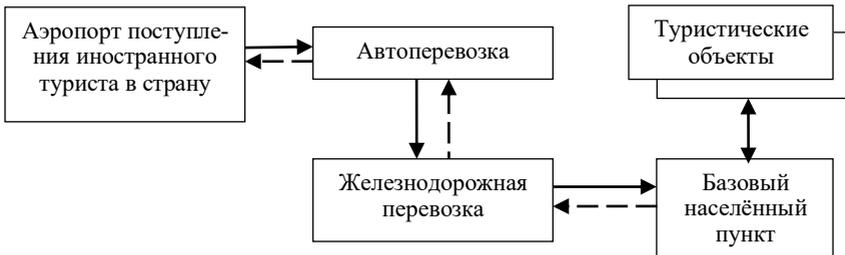


Рисунок 8.3 – Логистические схемы трансфертного обслуживания въездных туристов через аэропорт:

а – использование автотранспорта; б – использование авто- и железнодорожного транспорта

Автомобильным транспортом иностранные туристы прибывают через пункты пограничного перехода и используют транспорт иностранного перевозчика для проезда в базовый населенный пункт и проезда в пункты размещения туристических объектов. Логистическая схема трансфертного обслуживания въездных туристов на автотранспорте приведена на рисунке 8.4.

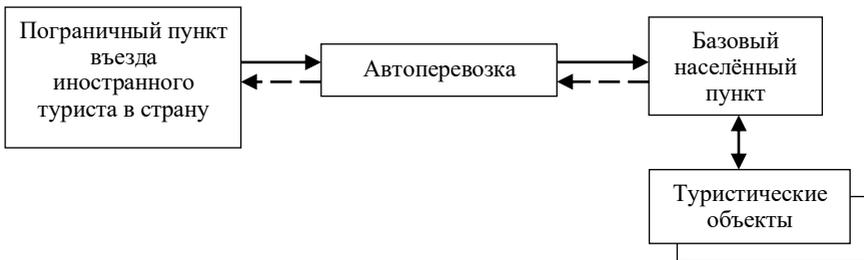
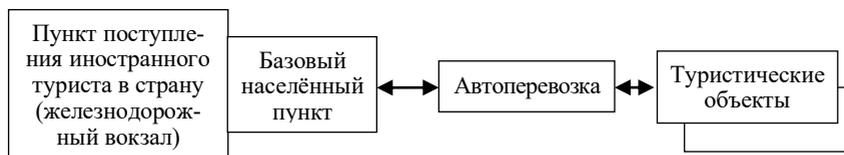


Рисунок 8.4 – Логистическая схема трансфертного обслуживания въездных туристов на автотранспорте

В соответствии с рисунком 8.4 логистическая схема трансфертного обслуживания въездных туристов, прибывающих в страну на автотранспорте, предусматривает их перевозку от пограничного пункта в базовый населённый пункт и перевозки между туристическими объектами в регионе.

Логистические схемы трансфертного обслуживания туристов, прибывающих в страну железнодорожным транспортом, приведены на рисунке 8.5.

а)



б)



Рисунок 8.5 – Логистические схемы трансфертного обслуживания туристов, прибывающих железнодорожным транспортом:

а – в базовый населённый пункт; б – на пограничный железнодорожный вокзал

В соответствии с приведенными схемами транспортное обеспечение туристов включает варианты:

- прибытие в населённый пункт, который является базовым для посещения туристических объектов;

- прибытие на пограничную станцию железнодорожным транспортом иностранного государства и передвижение автотранспортом в населённый пункт, который является базовым для посещения туристических объектов;

- прибытие на пограничную станцию железнодорожным транспортом иностранного государства и передвижение национальным железнодорожным транспортом в населённый пункт, который является базовым для посещения туристических объектов.

Рассчитывается себестоимость логистических схем трансфертного обслуживания въездного туризма в соответствии с использованием вида транспорта.

По варианту прибытия иностранных туристов **воздушным транспортом** в национальный аэропорт и использования автотранспорта для обслуживания туристического тура себестоимость включает следующие элементы:

– при перевозке из аэропорта в базовый населённый пункт и на туристические объекты используется автотранспорт автотранспортного предприятия, размещённого в пункте базового нахождения туристов: в структуре автобусочасов учитываются затраты времени на перевозку по маршруту аэропорт – базовый населённый пункт. После выполнения рейса автотранспорт размещается на автопредприятии;

– обслуживание перевозок на туристические объекты выполняется автобусом, предназначенным для краткосрочного пребывания пассажиров в поездке или микроавтобусами, если имеет место несколько групп туристов, следующих по разным туристическим турам в регионе.

Определение эксплуатационных показателей, включаемых в расчёт себестоимости транспортного обслуживания въездного туризма, выполняется по методике, приведенной для автобусных перевозок.

Автобусо-часы:

1) по маршруту аэропорт – базовый населённый пункт –

$$T_M = 2 (S_M / v_M + T_{пс}); \quad (8.7)$$

2) обслуживание объектов туризма –

$$T_{то} = \sum (S_{то} / v_{то}) + T_{то}, \quad (8.8)$$

где S_M – протяжённость маршрута от аэропорта до базового населённого пункта; v_M – скорость движения автобуса на маршруте; $T_{пс}$ – суммарная продолжительность нахождения автобуса на объектах придорожного сервиса; $S_{то}$ – протяжённость маршрута при посещении туристических объектов; $v_{то}$ – скорость движения автобуса при посещении туристических объектов; $T_{то}$ – суммарная продолжительность нахождения автобуса на туристических объектах. При перевозке между аэропортом и базовым населённым пунктом работают два водителя, при посещении туристических объектов – один.

Автобусо-километры –

1) по маршруту аэропорт – базовый населённый пункт –

$$S_{тр} = 2S_M; \quad (8.9)$$

2) обслуживание объектов туризма –

$$S_{то} = \sum s_{то}, \quad (8.10)$$

где S_m – протяжённость маршрута от аэропорта до базового населённого пункта; $s_{то}$ – протяжённость маршрута при посещении туристических объектов.

При использовании железнодорожного транспорта расчёт себестоимости перевозки осуществляется по калькуляции туристической железнодорожной перевозки.

При построении логистики транспортного обслуживания въездного туризма количество предоставляемых мест в транспортных средствах согласуется с количеством мест в самолёте используемого класса.

По варианту прибытия иностранных туристов **железнодорожным транспортом** оценивается часть маршрута при использовании вида транспорта для обслуживания туристического тура. При этом учитываются интересы национального перевозчика.

По всем вариантам реализации въездного туризма на территории страны рассчитывается интегрированная себестоимость транспортного обслуживания туристов.

Пример 8.2

Задание. Требуется разработать логистическую схему транспортного обеспечения въездного туризма воздушным транспортом (маршрут Национальный аэропорт Минск – Гомель).

Исходные данные.

Логистическая схема приведена на рисунке 8.6.



Рисунок 8.6 – Логистическая схема транспортного обслуживания въездного туризма в Гомельском регионе

Количество объектов придорожного сервиса – 3.

Количество туристических объектов, посещаемых в течение суток, – 3.

Продолжительность пребывания туристов в регионе – 2 суток.

Тип самолёта доставки туристов «Embraer – 195», количество мест 124.

Технологические показатели, включаемые в расчёт, приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Технологические показатели транспортного обслуживания въездного туризма

Показатель	Порядок расчёта
Количество туристов, чел.	124
Протяженность перевозки, км	$314 \cdot 2 = 628$
Пассажировместимость автобуса	45
Количество рейсов	$124 / 45 = 2,75$, принимается 3 рейса
Автобусо-часы:	
– в движении по маршруту аэропорт Минск – Гомель	$314 / 75 \cdot 2 = 8,37$
– между объектами туризма	$2 \cdot 182 / 55 = 6,62$
– на объектах придорожного сервиса	$0,5 \cdot 6 = 3,0$
– на объектах туризма	$6 \cdot 2 = 12$
– при посадке и высадке пассажиров в аэропорту	1,0
– приём-сдача автобуса перед рейсом	2,0
Итого на рейс	$8,37 + 6,62 + 3,0 + 12 + 1 + 2,0 = 32,99$
В том числе:	
– междугородная перевозка	$8,37 + 1 + 2 = 11,37$
– по объектам туризма	$6,62 + 12 = 18,62$
Всего на перевозку	$32,99 \cdot 3 = 98,7$
Автобусо-километры:	
– по маршруту аэропорт Минск – Гомель	$314 \cdot 2 = 628$
– между туристическими объектами	$182 \cdot 2 = 364$
– нулевой рейс в г. Гомеле	$4,4 \cdot 2 = 8,8$
Итого на рейс	$628 + 364 + 8,8 = 1000,8$
Всего на перевозку	$1000,8 \cdot 3 = 3002,4$

Модель расчёта себестоимости транспортного обслуживания въездных туристов, прибывающих в Национальный аэропорт Минск, приведена в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Модель расчёта себестоимости трансфертного обеспечения туристического маршрута Гомель – Санкт-Петербург

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-часы	<p>Фонд оплаты труда руб.</p> <p>Магистральная перевозка по маршруту Гомель – Санкт-Петербург и обратно:</p> <p>– базовая часть:</p> $3 \cdot 2 \cdot 211 \cdot (8,37 + 3) \cdot 1,76 / 160 = 158,34;$ <p>– стимулирующие выплаты:</p> $3 \cdot 2 \cdot 211 \cdot (0,5 + 0,2 + 0,3 + 0,8 + 0,25) / 160 = 13,84.$ <p>Итого: $158,34 + 13,84 = 172,18$.</p> <p>Региональная перевозка по туристическим объектам:</p> <p>– базовая часть:</p> $3 \cdot 211 \cdot 18,62 \cdot 1,76 / 160 = 130,49;$

Окончание таблицы 8.4

Показатель	Порядок расчёта
Автобусо-часы	– стимулирующие выплаты: $3 \cdot 211 \cdot (0,5 + 0,2 + 0,3 + 0,8 + 0,25) = 8,11$. Итого: $130,49 + 8,11 = 138,60$. Всего: $172,18 + 138,60 = 310,78$. Начисления на фонд оплаты труда, руб.: ФСЗН: $0,34 \cdot 310,78 = 105,67$; страховой взнос на водителей: $0,024 \times 310,78 = 7,46$. Итого: $105,67 + 7,46 = 113,13$
	Доплата за разъездной характер работы, руб.: $(130,49 + 172,18) \cdot 0,2 = 60,54$ Амортизация, руб.: $3 \cdot 38\,941,16 / 10 / 365 / 24 \cdot 98,77 = 131,72$. Всего, руб.: $310,78 + 113,13 + 26,10 + 131,72 = 581,73$
Автобусо-километры	Затраты, руб.: – на топливо: $2,46 \cdot 3002,4 \cdot 32,0 / 100 = 2363,49$; – за смазки: $0,064 \cdot 2363,49 = 151,26$; – на шины: $3002,4 \cdot 6 \cdot 307,20 / 50\,000 = 110,68$; – ТО и ТР: $3002,4 \cdot 31,98 / 100 = 960,17$. Итого: $2363,49 + 151,26 + 110,68 + 960,17 = 3585,60$
Административные расходы, руб.	$0,071 \cdot (158,34 + 13,84 + 60,54) = 16,52$
Общехозяйственные расходы, руб.	$0,205 \cdot 3585,60 = 735,05$
Расходы, отнесённые на себестоимость перевозки, руб.	$581,73 + 3585,60 + 16,52 + 735,05 = 4918,90$
Себестоимость перевозки на одного туриста, руб.	$4918,90 / 124 = 39,67$

С учётом приведенных расчётов себестоимость транспортного обслуживания въездных туристов, прибывших в страну через национальный аэропорт, составит 39,67 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическое владение навыками разработки и оценки эффективности логистических схем перевозок грузов и пассажиров формируется в процессе выполнения расчётно-графических работ, расчётов эксплуатационных и финансовых показателей.

Будущим специалистам транспортного профиля подготовки будут полезны навыки и методики разработки логистических схем перевозок грузов и пассажиров с учетом эффективности функциональной деятельности самих транспортных организаций, использования транспортных средств, выбора перевозчика и логистического оператора, инфраструктуры, трудовых ресурсов, топлива и электроэнергии, создания новых видов транспортных услуг, обладающих конкурентными преимуществами.

Практические задания, отраженные в пособии, составлены таким образом, чтобы можно было актуализировать предлагаемые теоретические знания и применять материалы разделов для написания контрольной работы, курсового проекта (работы), разработки дипломного проекта выполнения аудиторных занятий и расчётно-графических работ, предусмотренных СУРС по специальности дневной, заочной и дистанционной форм получения образования.

Методические основы практической организации транспортной логистики перевозки грузов и пассажиров, функционально-технологической деятельности транспортных организаций, предложенные в данном учебном пособии, изложены с учётом накопленного опыта авторов по проведению таких исследований в регионах, обслуживаемых логистическими предприятиями Республики Беларусь, Китая, Российской Федерации, Германии, Польши, Италии и Греции. Опыт Китая, Италии и Греции показывает, как в условиях высокой закрежденности отдельных отраслей страны можно успешно конкурировать на рынке транспортно-логистических услуг, где плотность исполнителей в четыре-пять раз выше, чем на аналогичных рынках других стран.

Материал учебного пособия, предложенный студентам для изучения, изложен в доступной и воспринимаемой форме и будет полезен при подготовке к экзаменам и зачётам по учебной дисциплине «Логистика перевозок грузов и пассажиров».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Критерии выбора маршрута логистики транспортировки груза.
- 2 Факторы, которые учитываются при составлении логистического маршрута перевозки груза.
- 3 Организационная схема выбора вида перевозки.
- 4 Организационная схема выбора вида транспорта.
- 5 Организационная схема выбора транспортных средств.
- 6 Основные эксплуатационные характеристики морских судов.
- 7 Основные факторы, учитываемые при выборе перевозчиков.
- 8 Алгоритм выбора логистических посредников при доставке грузов.
- 9 Весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку логистической схемы.
- 10 Значения количественных показателей помимо оценок экспертов.
- 11 Показатели для оценки перевозчика.
- 12 Рейтинговая оценка выбора вида транспорта для перевозки пассажиров.
- 13 Алгоритм выбора перевозчиков пассажиров.
- 14 Оценки качества и соответствующие им стандартные значения на шкале желательности.
- 15 Ранжированные показатели для оценки перевозчика пассажиров.
- 16 Порядок расчета рейтинговых оценок выбранного перевозчика по параметру весового коэффициента.
- 17 Расчет качественных и интегральных оценок перевозчиков пассажиров.
- 18 Функциональные свойства видов перевозок и класса обслуживания пассажиров.
- 19 Виды сообщения перевозки пассажиров.
- 20 Разновидность автобусов для пассажирских перевозок.
- 21 Процедура выбора вида перевозки, сообщения, класса обслуживания, транспорта и транспортных средств для пассажирских перевозок.
- 22 Разновидность транспортных средств для железнодорожных пассажирских перевозок дальнего и регионального сообщения.
- 23 Разновидность транспортных средств для авиационных пассажирских перевозок.
- 24 Разновидность транспортных средств для пассажирских перевозок на водном транспорте.
- 25 Разновидность транспортных средств для городских перевозок.
- 26 Функционально-экономические основы организации перевозок грузов.
- 27 Расчет расходов на выполнение рейса грузовой перевозки, относимых на автомобиле-часы.
- 28 Расчет расходов на выполнение рейса грузовой перевозки, относимых на автомобиле-километры.
- 29 Компенсационные выплаты водителям.
- 30 Транспортно-логистическая схема юнимодальных перевозок грузов в международном сообщении.

31 Технологические операции логистики при выполнении перевозки между странами ЕАЭС.

32 Технологические операции логистики при выполнении перевозки между странами ЕАЭС и ЕС.

33 Себестоимость перевозки грузов, модель расчета которой используется при оценке маршрутов их перевозки.

34 Логистическая схема юнимодальной автомобильной перевозки грузов.

35 Модель расчета эксплуатационных показателей юнимодальной перевозки грузов в международном сообщении.

36 Виды перевозок, сгруппированные во внутриреспубликанском сообщении.

37 Логистическая схема юнимодальной автомобильной перевозок грузов во внутриреспубликанском сообщении.

38 Логистическая схема юнимодальной перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении с использованием нескольких видов транспорта.

39 Расчёт эксплуатационных показателей автомобильной перевозки груза по маршруту.

40 Модель расчета экономических показателей автомобильной перевозки груза по маршруту.

41 Модель расчета себестоимости юнимодальной железнодорожной перевозки груза по маршруту.

42 Логистика региональных (районных) перевозок грузов.

43 Модель оценки логистики перевозки груза по региональному маршруту.

44 Логистическая схема мультимодальной перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении с использованием видов транспорта.

45 Расчёт эксплуатационных показателей автомобильной перевозки груза по маршруту внутриреспубликанского сообщения.

46 Модель расчета экономических показателей автомобильной перевозки груза по маршруту внутриреспубликанского сообщения.

47 Логистическая схема интермодальной перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении.

48 Модель расчета эффективности автомобильной части интермодальной перевозки партии грузов.

49 Модель расчета эффективности перевозки партии груза с использованием интермодальной схемы исполнения (железнодорожная часть маршрута).

50 Логистическая схема интермодальной перевозки грузов.

51 Логистическая схема интермодальной перевозки грузов в международном сообщении с использованием морского транспорта.

52 Модель расчета эффективности интермодальной перевозки грузов в международном сообщении.

53 Логистическая схема юнимодальной перевозки пассажиров автомобильным транспортом в международном сообщении.

54 Модель расчета эффективности организации юнимодальной перевозки пассажиров в международном сообщении автомобильным транспортом.

55 Поэлементное представление технологической схемы железнодорожной перевозки пассажиров в международном сообщении.

56 Модель расчета показателей логистической схемы юнимодальной перевозки пассажиров по международному маршруту железнодорожным транспортом.

57 Логистическая схема автотранспортного обслуживания туризма.

58 Краткая характеристика транспортно-логистических схем туризма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аникин, Б. А.** Логистика : учеб. пособие / Б. А. Аникин, Т. А. Родкина. – М. : Проспект, 2014. – 408 с.
- 2 **Афанасенко, И. Д.** Коммерческая логистика : учеб. / И. Д. Афанасенко, В. В. Борисова. – СПб. : Питер, 2012. – 352 с.
- 3 **Бачурин, А. А.** Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций : учеб. пособие / А. А. Бачурин. – М. : Транспорт, 2007. – 216 с.
- 4 **Берлин, Н. П.** Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных и складских работ на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Н. П. Берлин, В. Я. Негрей, Н. П. Негрей ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 227 с.
- 5 **Бочкарёв, А. А.** Логистика городских транспортных систем : учеб. пособие / А. А. Бочкарёв, П. А. Бочкарёв. – М. : Юрайт, 2018. – 150 с.
- 6 **Бункина, М. К.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / М. К. Бункина. – М. : Логос, 2008. – 251 с.
- 7 **Гизатуллина, В. Г.** Анализ хозяйственной деятельности железнодорожной отрасли. Практикум : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина, А. А. Михальченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 232 с.
- 8 **Гиляутдинов, Р. Р.** Транспортная логистика: понятие, виды транспорта, типы перевозок : учеб. пособие / Р. Р. Гиляутдинов. – Уфа : УГНТУ, 2016. – 138 с.
- 9 **Гуляев, В. Г.** Туристские перевозки : учеб. пособие / В. Г. Гуляев. – М. : Финансы и статистика, 2013. – 512 с.
- 10 **Евсеева, А. А.** Международные перевозки : учеб. пособие / А. А. Евсеева, Е. В. Серафимова. – М. : Феникс, 2011. – 413 с.
- 11 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Минск : Право и экономика, 2011. – 460 с.
- 12 **Жукова, М. А.** Индустрия туризма: менеджмент организации : учеб. пособие / М. А. Жукова. – М. : Кнорус, 2006. – 192 с.
- 13 **Казаков, Н. Н.** Организация работы речного флота : учеб. пособие / Н. Н. Казаков. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 294 с.
- 14 **Ковалев, М. М.** Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы : [монография] / М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : БГУ, 2017 – 327 с.
- 15 **Козловский, В. А.** Логистический менеджмент : учеб. пособие / В. А. Козловский. – СПб. : Изд-во Лань, 2002. – 272 с.
- 16 **Краснова, И. И.** Логистика складирования : учеб.-метод. пособие / И. И. Краснова, Т. Р. Кисель. – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с.
- 17 **Курочкин, Д. В.** Транспортная логистика : практ. пособие / Д. В. Курочкин. – Минск : Фуаинформ, 2014. – 344 с.
- 18 **Кутепова, Г. Н.** Транспортное обслуживание в туризме : [монография] / Г. Н. Кутепова. – М. : ТСМ, 2010. – 72 с.

- 19 **Ларин, О. Н.** Организация пассажирских перевозок : учеб. пособие / О. Н. Ларин. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
- 20 **Либерман, И. А.** Управление затратами : учеб. пособие / И. А. Либерман. – М. : ИТК Дашков и К, 2008. – 619 с.
- 21 **Миротин, Л. Б.** Логистика: общественный пассажирский транспорт : учеб. / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев. – М. : Экзамен, 2003 – 224 с.
- 22 **Майборода, М. Е.** Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / М. Е. Майборода, В. В. Беднарский. – М. : Феникс, 2008. – 442 с.
- 23 **Михальченко, А. А.** Маркетинг на транспорте : учеб. пособие / А. А. Михальченко, М. И. Шкурин. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 263 с.
- 24 **Молокович, А. Д.** Транспортная логистика : учеб. / А. Д. Молокович. – Минск : Вышэйшая шк., 2019. – 463 с.
- 25 **Моисеева, К. Н.** Экономические основы логистики : учеб. пособие / К. Н. Моисеева. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 528 с.
- 26 **Михальченко, А. А.** Мониторинг рынка транспортных услуг : учеб. пособие / А. А. Михальченко, В. Н. Тумилович. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 371 с.
- 27 **Михальченко, А. А.** Общий курс железных дорог : учеб.-метод. пособие / А. А. Михальченко, Б. Б. Парфенов. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 83 с.
- 28 **Михальченко, А. А.** Основы теории транспортных процессов и систем : учеб. пособие / А. А. Михальченко, Б. Б. Парфенов, А. А. Сафроненко, А. Н. Старовойтов. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 379 с.
- 29 **Николаева, С. А.** Управленческий учёт : учеб. пособие / С. А. Николаева. – М. : ИПБ-БИНФА, 2009. – 125 с.
- 30 **Гудков, В. А.** Пассажирские перевозки автомобильным транспортом : учеб. / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. – М. : Горячая линия – Телеком, 2006. – 448 с..
- 31 **Попова, Л. И.** Организация таможенного контроля : учеб. пособие / Л. И. Попова. – М. : ЮРАЙТ, 2016. – 286 с.
- 32 **Седюкевич, В. Н.** Международные автомобильные перевозки грузов : учеб. пособие / В. Н. Седюкевич, С. А. Аземша. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 199 с.
- 33 **Смирнов, И. Г.** Логистика туризма : учеб. пособие / И. Г. Смирнов. – Киев : Знання, 2009. – 444 с.
- 34 **Троицкая, Н. А.** Мультимодальные системы транспортировки и интермодальные технологии : учеб. пособие / Н. А. Троицкая, А. Б. Чубуков, М. В. Шилимов. – М. : Академия, 2009. – 336 с.
- 35 **Фёдоров, Л. С.** Транспортная логистика : учеб. пособие / Л. С. Фёдоров, В. А. Персианов, И. Б. Мухаметдинов. – М. : КноРус, 2016. – 310 с.
- 36 **Хозова, А. В.** Логистика в туризме : учеб. пособие / А. В. Хозова. – Самара : СамГСХА, 2014. – 184 с.

Учебное издание

МИХАЛЬЧЕНКО Анатолий Александрович
ХОДОСКИНА Ольга Анатольевна

Логистика перевозок грузов и пассажиров. Практикум

Учебное пособие

Редактор Е. Г. Привалова
Технический редактор В. Н. Кучерова

Подписано в печать г. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 10,82. Уч.-изд. л. 11,43. Тираж 100 экз.
Зак. № . Изд. № 26

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/361 от 13.06.2014.
№ 2/104 от 01.04.2014.
№ 3/1583 от 14.11.2017.
Ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель