

Общие положения

Согласно учебному плану по дисциплине «Транспортная логистика» для студентов специальности 1-26 02 05 «Логистика» лабораторные работы проводятся в пятом и шестом семестрах в объеме 10 учебных часов.

Распределение лабораторных работ по темам и часам

Наименование темы	Кол-во часов
Тема 2 Транспортная характеристика грузов и классификация грузовых перевозок Лабораторная работа № 1 <i>Выбор оптимального способа доставки груза автомобильным или железнодорожным транспортом</i>	1
Тема 3 Организация перевозок и грузовой работы на железнодорожном транспорте Лабораторная работа № 1 <i>Выбор оптимального способа доставки груза автомобильным или железнодорожным транспортом</i>	1
Тема 4 Организация перевозок и грузовой работы на автомобильном транспорте Лабораторная работа № 1 <i>Выбор оптимального способа доставки груза автомобильным или железнодорожным транспортом</i>	2
Тема 6 Логистические аспекты функционирования транспорта Лабораторная работа № 2 <i>Разработка маршрутов и составление графиков доставки товаров автомобильным транспортом</i>	4
Тема 9 Транспортная логистика и международные транспортные операции Лабораторная работа № 3 <i>Планирование международной автомобильной перевозки</i>	2
Итого	10

Основная цель проведения лабораторных работ – формирование практических навыков работы с on-line программой расчета грузовых тарифов по территории Республики Беларусь, стоимости перевозки груза различными видами транспорта, нахождения кратчайшего пути и т.д., необходимых каждому логисту-экономисту в его профессиональной деятельности.

В ходе выполнения лабораторных работ студент должен получить конкретное представление о выборе оптимального способа доставки груза, нахождении кратчайшего пути движения транспорта, определении интервалов времени прибытия и отправления транспортных средств, составлении плана международных автомобильных перевозок.

Основные задачи выполнения лабораторных работ:

1. Определение транспортных характеристик грузов для выбора оптимального способа доставки.
2. Расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом.
3. Расчет стоимости перевозки автомобильным транспортом и выбор наилучшего способа доставки груза.
4. Разработка маршрутов и графиков движения автомобильного транспорта в процессе товароснабжения с использованием критерия минимума стоимости доставки.
5. Определение оптимального маршрута движения автотранспортного средства от места погрузки до места разгрузки.
6. Расчет нормативных интервалов этапов транспортно-технологической схемы доставки груза.
7. Расчет случайных задержек на этапах транспортно-технологической схемы доставки груза.
8. Расчет общей продолжительности перевозки и детерминированного эквивалента общей продолжительности планируемой грузоперевозки.

При выполнении лабораторных работ №№ 1 – 3 студенту необходимо иметь компьютеризированное рабочее место с выходом в Internet с возможностью работы в on-line режиме. Каждая работа защищается студентом. В случае успешной защиты работы преподаватель расписывается в тетради и делает пометку в журнале учета.

Лабораторная работа № 1
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ДОСТАВКИ ГРУЗА
АВТОМОБИЛЬНЫМ ИЛИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ
ТРАНСПОРТОМ

Цель работы: выбор оптимального способа доставки груза различными видами транспорта.

Лабораторная работа состоит из четырех частей:

1. Определение транспортных характеристик грузов, габаритов груза (объема, массы и т.д.), классифицирование груза и грузовых перевозок.
2. Расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом.
3. Расчет стоимости перевозки автомобильным транспортом.
4. Сравнение полученных результатов и выбор наилучшего варианта.

Часть 1

Определение транспортных характеристик грузов
и классификация грузовых перевозок

Цель работы: определение характеристик и габаритов грузов для выбора оптимального способа доставки, классифицирование груза, в т.ч. по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь (ТН ВЭД РБ), и грузовых железнодорожных перевозок.

Теоретическая часть

В транспортной логистике для определения стратегии перевозок помимо сведений о видах транспорта, которые могут быть использованы, анализируют виды грузов, подлежащих транспортировке. Для проведения такого анализа необходимо систематизировать и классифицировать грузы, образующие материальный поток в канале распределения.

Груз – это продукт производства (сырье, полуфабрикаты, готовая продукция), принятый транспортом к перевозке или перемещаемый в заданные сроки между установленными пунктами маршрута.

Груз характеризуется режимом хранения, способами упаковки, перегрузки и перевозки, физико-химическими свойствами, размерами, объемом, массой и формой предъявления к перевозке.

Совокупность свойств груза, определяющая условия и технику его перевозки, перегрузки и хранения, называется транспортной характеристикой груза.

К таким свойствам грузов относятся:

- физико-химические свойства;
- тара и упаковка;
- объемно-массовые характеристики;
- режимы хранения, перегрузки и перевозки;
- степень опасности.

Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь (ТН ВЭД РБ) – классификатор товаров, применяемый таможенными органами и участниками внешнеэкономической деятельности (ВЭД) в целях проведения таможенных операций. Принимается Советом Министров Республики Беларусь, в разработке и дополнении участвует Государственный Таможенный Комитет Республики Беларусь. ТН ВЭД РБ является расширенным белорусским вариантом Гармонизированной Системы (ГС), разработанной Всемирной таможенной организацией и принятой в качестве основы для товарной классификации в странах Евросоюза и др. Суть классификатора состоит в том, что каждому товару присваивается 10-значный код, который используется в дальнейшем при совершении таможенных операций, таких как декларирование или взимание таможенных пошлин. Такое кодирование применяется в целях обеспечения однозначной идентификации товаров, перемещаемых через таможенную границу Республики Беларусь, а также для упрощения автоматизированной обработки таможенных деклараций и иных сведений, предоставляемых таможенным органам при осуществлении ВЭД ее участниками. Состоит из 21 раздела и 97 групп (77 группа ТН ВЭД в настоящее время зарезервирована и не используется). Действующая на сегодняшний день редакция ТН ВЭД была принята постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 829 от 25 июня 2007 г.

Грузовые перевозки на железнодорожном транспорте классифицируются следующим образом:

- местное сообщение;
- прямое сообщение;
- прямое смешанное сообщение;
- прямое международное сообщение;
- специальные железнодорожные перевозки;
- воинские железнодорожные перевозки.

В последнее время начали интенсивно развиваться комбинированные (контрейлерные) перевозки грузов с транспортированием груженых большегрузных автомобилей и полуприцепов на специальных платформах.

Железнодорожные перевозки грузов различаются также по скорости доставки. В соответствии с Уставом железнодорожного транспорта общего пользования перевозки осуществляют:

- грузовой скоростью – перевозят большую часть номенклатуры грузов, не требующих особых условий доставки;
- пассажирской скоростью (в багажном отделе) – как правило, почту, периодическую печать и вещи пассажиров;
- большой скоростью – скоропортящийся груз, требующий оперативной транспортировки.

Партия груза, предъявленная к перевозке по одному перевозочному документу, называется отправкой. В зависимости от количества груза, предъявляемого по одной транспортной железнодорожной накладной, грузовые перевозки осуществляют:

- мелкими;
- малотоннажными;
- повагонными (контейнерными);
- групповыми;
- маршрутными;
- сборными повагонными отправлениями.

Практическая часть

Транспортная классификация грузов, единая для всех видов транспорта по свойствам, которые определяют различные стороны процесса перевозки и хранения, отсутствует. На каждом виде транспорта существует своя классификация, учитывающая их особенности. В прил. 1 представлена классификация грузов по различным признакам.

На основании исходных данных (прил. 2) необходимо проклассифицировать груз по всем признакам, результаты анализа свести в обобщающую табл. 1, а также представить классификацию и характеристику заданного по варианту вида грузовой железнодорожной перевозки.

**Определение транспортных характеристик грузов
и классификация грузовых перевозок**

Наименование груза	
Транспортные характеристики груза	
Габариты груза (объем, масса, длина, ширина, высота)	
Классификация груза	
по виду тары	
по массе одного грузового места	
по размерам груза	
по способу погрузки и выгрузки	
по размеру отправки	
по специфическим свойствам	
по физико-химическим свойствам	
по режиму перевозки (в зависимости от влияния внешней среды)	
по степени опасности	
по классу опасных грузов	
Классификация грузовой железнодорожной перевозки	
по виду сообщения	
характеристика отправки	

Часть 2

Расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом

Цель работы: расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом.

Расчет производится при помощи on-line программы расчета грузовых тарифов по территории Республики Беларусь, находящейся на официальном сайте Белорусской железной дороги www.rw.by и исходных данных (прил. 2). Технические характеристики железнодорожного подвижного состава и универсальных контейнеров приведены в прил. 3 и 4.

Теоретическая часть

Сегодня Белорусская железная дорога – это современная, хорошо развитая транспортная система протяженностью 5,5 тыс. км, из которых почти 900 км электрифицировано.

Тарифная политика, проводимая Белорусской железной дорогой, – один из наиболее значимых факторов, влияющих на сохранение су-

ществующих и привлечение дополнительных объемов грузовых перевозок и доходов от них и направленных на стимулирование внутренних и международных торгово-экономических связей, поддержку социально-значимых перевозок, доступность жизненно важных транспортных услуг.

Нормативным документом, регламентирующим расчет стоимости доставки грузов железнодорожным транспортом, является Инструкция о порядке установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран-участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки. Утверждена Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь 23 апреля 2013 г. № 26.

Тарифы на перевозки грузов индексируются в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 марта 1997 г. № 166 «Об индексации тарифов на перевозки грузов железнодорожным транспортом» Министерством экономики на уровень индекса роста цен на продукцию производственно-технического назначения за предыдущий месяц.

Гармонизированная номенклатура грузов (ГНГ) служит для описания и кодирования грузов в международном грузовом сообщении стран-членов организации содружества железных дорог (ОСЖД), участвующих в Соглашении о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) или применяющих положения СМГС.

ГНГ создана на основе Гармонизированной системы описания и кодирования товаров Всемирной таможенной организации (ГС) и соответствует Гармонизированной номенклатуре грузов Международного союза железных дорог (НМ). Наименования разделов, глав и позиций соответствуют тексту ГС с дополнениями для глав 27 и 99, обусловленными железнодорожной спецификой.

ГНГ обязательна для каждой железной дороги стран-членов ОСЖД, участвующих в СМГС или применяющих положения СМГС.

ГНГ содержит:

- перечень позиций, состоящий из 22 разделов, 99 глав;
- аналитический список грузов;
- алфавитный список грузов.

Для обозначения грузов используется восьмизначный код. Первые шесть знаков соответствуют ГС, из них:

- первые четыре цифры идентифицируют позицию, из которых первая и вторая цифры обозначают соответствующую главу, а третья и четвертая цифры – порядковый номер позиции в данной главе;
- пятая и шестая цифры идентифицируют субпозицию груза в пределах позиции;
- седьмой и восьмой знаки применяются для достижения особой точности описания груза в соответствии с Комбинированной номенклатурой Таможенного союза ЕС.

Код Единой Тарифно-Статистической Номенклатуры Грузов (ЕТСНГ) служит для определения необходимого тарифа и для целей учета и автоматизации таксировки провозной платы.

ЕТСНГ представляет собой 5-значный код, в котором:

- первые две цифры кода означают порядковый номер группы. Пятизначный код тарифной группы всегда заканчивается тремя нулями (01000, 02000 ... 15000 ... 30000 ... 69000);
- третья цифра кода – порядковый номер позиции в соответствующей тарифной группе. Пятизначный код тарифной позиции всегда заканчивается двумя нулями (01100, 02100 ... 15100 ... 30100 ... 69100).

ГНГ размещена в разделе «Грузовые перевозки» на официальном сайте Белорусской железной дороги www.rw.by в сервисе «Нормативно-справочная информация». Там же размещена таблица соответствия кодов ГНГ и ЕТСНГ.

Практическая часть

1. Определение количества тарооборудования (контейнеров), подвижного железнодорожного состава для доставки груза

1.1. Контейнерная перевозка

Для расчета стоимости доставки груза железнодорожным транспортом в контейнерах необходимо определить количество используемых контейнеров и вид платформы, на который они будут устанавливаться при перевозке.

Например, к перевозке предъявлен тарно-штучный груз общим весом нетто 19,2 т в ящиках, помещенных в 5-тонный универсальный контейнер. Габаритные размеры ящика 80х60х50 см, вес ящика 4 кг, вес груза в ящике 76 кг.

Исходя из технических характеристик 5-тонного универсального контейнера (прил. 4) сделаем расчет возможного количества ящиков с грузом, размещаемых в одном контейнере:

по длине: $2515/600 = 4,19$ (4 ящика);

по ширине: $1950/800 = 2,44$ (2 ящика);

по высоте: $2128/500 = 4,26$ (4 ящика).

Следовательно, возможное количество ящиков в одном контейнере составляет 32 шт.

Рассчитаем количество груза, размещаемого в одном контейнере:

Вес нетто: $75 \times 32 / 1000 = 2,4$ (т).

Вес брутто: $79 \times 32 / 1000 = 2,528$ (т).

Учитывая, что грузоподъемность контейнера устанавливается с учетом его собственного веса, максимальное количество груза, возможного для перевозки 5-тонным универсальным контейнером, составляет 4,05 т. Таким образом, в нашем случае вес груза брутто, размещаемого в контейнере исходя из максимального количества ящиков, не превышает максимально возможного количества груза для 5-тонного универсального контейнера. Коэффициент использования грузоподъемности контейнера равен 62,4%.

Расчет количества контейнеров для доставки предъявленного к перевозке груза: $19,2/2,4 = 8$.

На основании данных прил. 3 для перевозки контейнеров с грузом выбираем универсальную платформу с металлическими бортами модели 13-401 и рассчитываем необходимое количество платформ.

Максимальное количество контейнеров, устанавливаемых на платформе:

по длине: $14620/2650 = 5,5$ (5 контейнеров);

по ширине: $3140/2100 = 1,5$ (1 контейнер).

Таким образом, для доставки груза весом нетто 19,2 т в 8 контейнерах нам потребуется 2 единицы подвижного состава (ПС) выбранного типа (платформ).

1.2. Перевозка пиломатериалов

Для расчета стоимости доставки груза железнодорожным транспортом пиломатериалов необходимо определить количество подвижного железнодорожного состава для перевозки.

Например, нам необходимо доставить 110 т кругляка сосны диаметром 25 см, длиной 5 м и весом 200 кг.

На основании данных прил. 3 для перевозки пиломатериалов выбираем лесовоз (вагон-платформу специализированную модель 13-198).

Расчет количества бревен, предъявляемых к перевозке: $105/0,3 = 350$.

Максимально возможная высота укладки бревен: $100/13,92/3,158 = 2,274$ м.

Возможное количество размещения бревен на лесовозе:

по длине: $13,92/5 = 2,79$ (2 бревна);

по ширине: $3,158/0,25 = 12,63$ (12 бревен);

по высоте: $2,274/0,25 = 9,1$ (9 бревен).

Таким образом, на лесовоз максимально возможно погрузить 216 бревен и для доставки 105 т пиломатериалов нам потребуется 2 платформы-лесовоза модели 13-198 с размещением по 175 бревен на каждой. Коэффициент использования грузоподъемности платформ в данном случае будет равен:

$$175*0,3/65 = 80,8\%$$

1.3 Перевозка автомобилей

Для расчета стоимости доставки автомобилей железнодорожным транспортом необходимо определить количество подвижного железнодорожного состава для перевозки.

Например, нам необходимо доставить 100 легковых автомобилей следующих весогабаритных параметров:

длина 3,5 м,

ширина 1,5 м, высота 1,5 м,

вес 1,2 т.

На основании данных прил. 3 выбираем для перевозки данного груза 4-осный крытый вагон для легковых автомобилей (автомобилевоз) модели 11-9772.

Расчет максимально возможного размещения автомобилей в данном типе железнодорожного подвижного состава:

по длине: $23,24/3,5 = 6,6$ (6 автомобилей);

по ширине: $3/1,5 = 2$ автомобиля;

по высоте: 1 ярус – 1 автомобиль ($1,5 < 1,9$), 2 ярус – 1 автомобиль ($1,5 < 1,82$).

Таким образом, максимально возможное количество автомобилей в соответствии с внутренними габаритами подвижного состава составляет 24 ед. Однако, учитывая грузоподъемность автомобилевоза модели 11-9772, разместить в нем такое количество автомобилей не предоставляется возможным, т.к. $24 * 1,2 = 28,8 \text{ т} (> 20 \text{ т})$. В подвижной состав данного типа мы сможем загрузить 16 автомобилей ($20/1,2 = 16,7$).

В данном случае можно предложить следующий вариант загрузки груза: в 4 вагона загрузить по 16 автомобилей и в 3 вагона по 12 автомобилей. Общее количество выбранного подвижного состава, необходимого для доставки 100 автомобилей, равно 7 ед. Коэффициент использования грузоподъемности автомобилевоза в первом варианте загрузки составит 96%, во втором – 72%.

2. Определение стоимости перевозки грузов железнодорожным транспортом.

Порядок работы с on-line программой расчета грузовых тарифов

Для расчета грузовых тарифов по территории Республики Беларусь и стран СНГ, включая страны Балтии, железнодорожным транспортом необходимо воспользоваться сервисом, представленным на сайте Белорусской железной дороги www.rw.by в разделе «Грузовые перевозки», для чего **предварительно пройти регистрацию и получить пароль доступа** к данному сервису.

После входа в программу с полученным паролем доступа выбрать позицию «Расчет грузовых тарифов».

Появится основное окно данной программы (рис. 1).

В данном окне следует последовательно заполнить следующие поля:

1. «Станция отправления» (указана в скобках по вариантам, приведенным в прил. 2);
2. «Станция назначения» (прил. 2).

Чтобы заполнить поля «Станция отправления» и «Станция назначения», необходимо нажать на соответствующую позицию в основном окне программы и в появившемся дополнительном окне ввести название станции, соответствующее Вашему варианту.

При введении наименования железнодорожной станции отправления или станции назначения могут появиться несколько вариантов (например, Могилев-I, Могилев-II или Бигосово, Бигосово-экспортная). Необходимо выбрать указанное в Вашем варианте наименование станции.

Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов представлено на рис. 2.

Дата расчета 20.08.2014

Станция отправления (Станция не выбрана) Станция назначения (Станция не выбрана)

Страна Страна

Страна отправления (не указана) Страна назначения (не указана)

Отправка

Повагонная

В универсальных вагонах

Грузовой скоростью

Груз

Код ЕТСНГ 000000
Тарифный класс

Код ГНГ 00000000
Не определен

Класс ЕТТ

ОПАСНЫЙ
Не определен

Вес груза в одном вагоне, т 0

Род подвижного средства

Крытый

Кол-во ПС 1

Количество осей 4
Принадлежность Общего парка

Дорога собственника

Дополнительно

Сопровождение
Без сопровождения

Рассчитать

Рис. 1. Основное окно программы расчета грузовых тарифов

Станция отправления (Станция не выбрана) Станция назначения (Станция не выбрана)

Страна Страна

Страна отправления

Отправка

Повагонная

В универсальных

Грузовой скоростью

Груз

Код ЕТСНГ 000000
Тарифный класс

Станция отправления ✕

Станция отправления Москва

Страна отправления Финляндия

OK Отмена

194102 Москва-И-митяково (1,3,8,10)
196004 Москва-Бутырская (п 1,2,3,4,7,8,8н,10,10н)
191617 Москва-Каланчевская (с)
060073 Москва-Пассажирская (п)
194013 Москва-Пассажирская-Казанская (п)
198103 Москва-Пассажирская-Киевская (п Э)
191551 Москва-Пассажирская-Курская (п)
193519 Москва-Пассажирская-Павелецкая (п)
198230 Москва-Пассажирская-Смоленская (п)

Рис. 2. Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов для введения станции отправления и станции назначения

3. «Отправка», «Скорость» (указаны по вариантам в прил. 2).

Для заполнения поля «Отправка» необходимо нажать соответствующую позицию в основном окне программы и в появившемся дополнительном окне, приведенном на рис. 3, выбрать вид отправки, указанный в Вашем варианте. Кроме того, при повагонной отправке необходимо выбрать вид подвижного состава для перевозки, при контейнерной – вид контейнера, используемого для перевозки груза. Далее выбрать указанную в Вашем варианте скорость, вид перевозки и нажать «Ок».

Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов представлено на рис. 3.

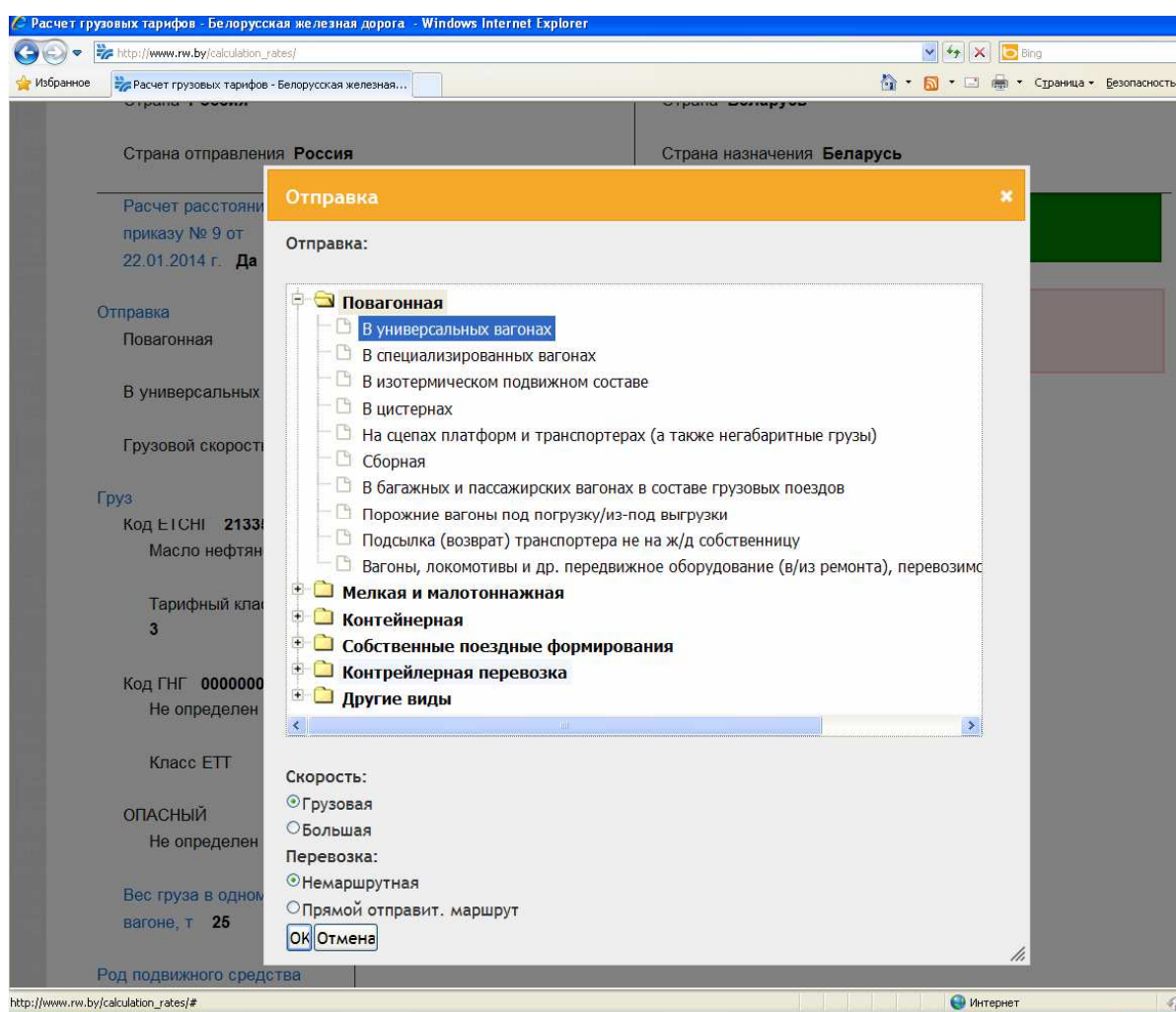


Рис. 3. Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов для введения вида отправки, подвижного состава и скорости

4. «Груз» (указан по вариантам, приведенным в прил. 2).

Чтобы заполнить в программе поле «Груз», необходимо нажать соответствующую позицию в основном окне программы и в появившемся

дополнительном окне, приведенном на рис. 4, ввести либо наименование груза, либо соответствующий ему код груза (ЕТСНГ, ГНГ). Код ЕТСНГ является основным при расчете тарифа на перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении и в сообщении между Республикой Беларусь и Российской Федерацией. Код ГНГ является основным при расчете тарифов на перевозки грузов в сообщениях между Республикой Беларусь и странами Балтии, Украиной, Грузией, странами ЕС.

После введения наименования и соответствующего кода груза дополнительно ввести вес груза, перевозимого в 1 вагоне (контейнере) и нажать «Ок».

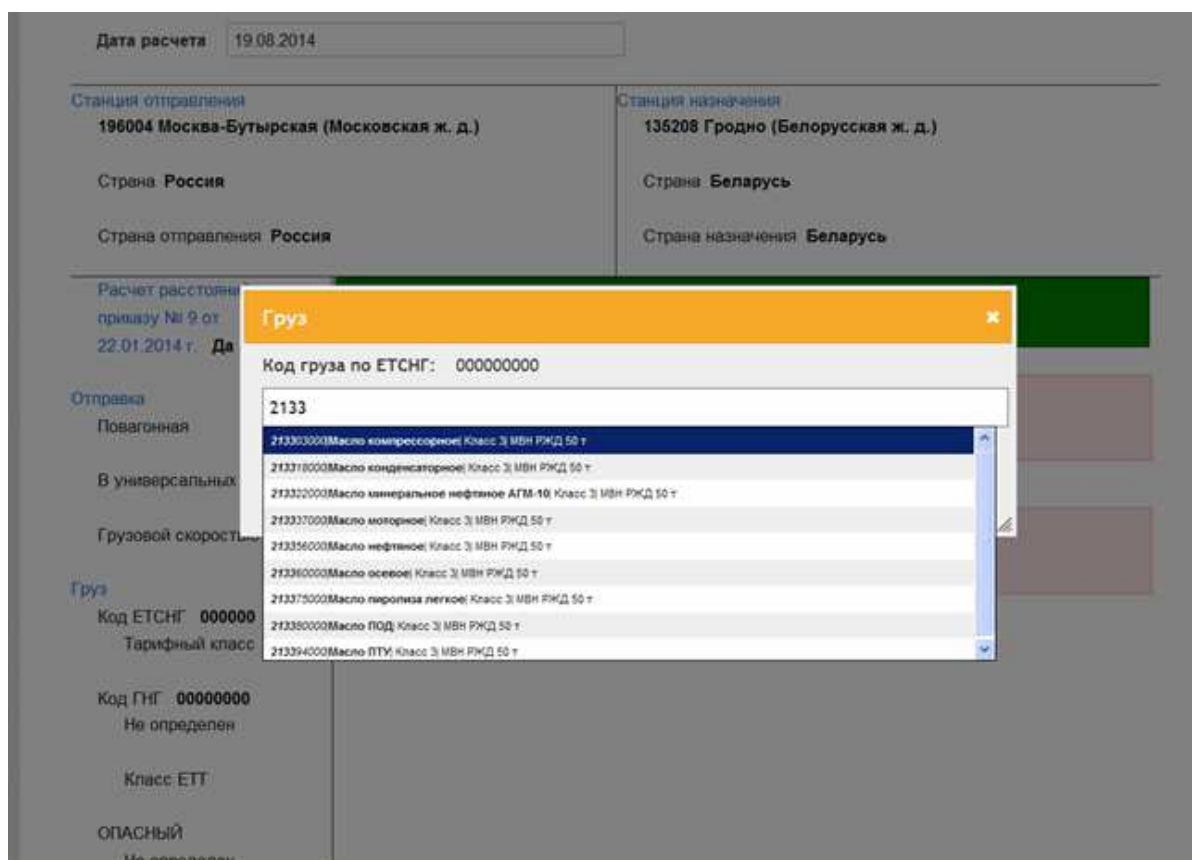


Рис. 4. Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов для введения груза

5. «Род подвижного состава».

Для заполнения данного поля необходимо нажать соответствующую позицию в основном окне программы и в появившемся дополнительном окне ввести уточняющую информацию по выбранному Вами подвижному составу для перевозки при расчетах, производимых в разделе 1 части 2 настоящей лабораторной работы (тип платформы для перевозки контейнеров или пиломатериалов, вагона для перевозки автомобилей).

Далее необходимо указать железную дорогу, которой на праве собственности принадлежит выбранный Вами подвижный состав и в окне «Принадлежность» отметить графу «Общего парка».

В окне «Количество ПС» указывается рассчитанное Вами в разделе 1 части 2 настоящей лабораторной работы общее количество вагонов (платформ), необходимое для доставки указанного в варианте количества груза (либо рассчитанного Вами количества контейнеров), а в окне «Количество груженых вагонов» указать количество одновременно отправляемых вагонов (платформ) в зависимости от указанного в Вашем варианте вида отправки.

Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов представлено на рис. 5.

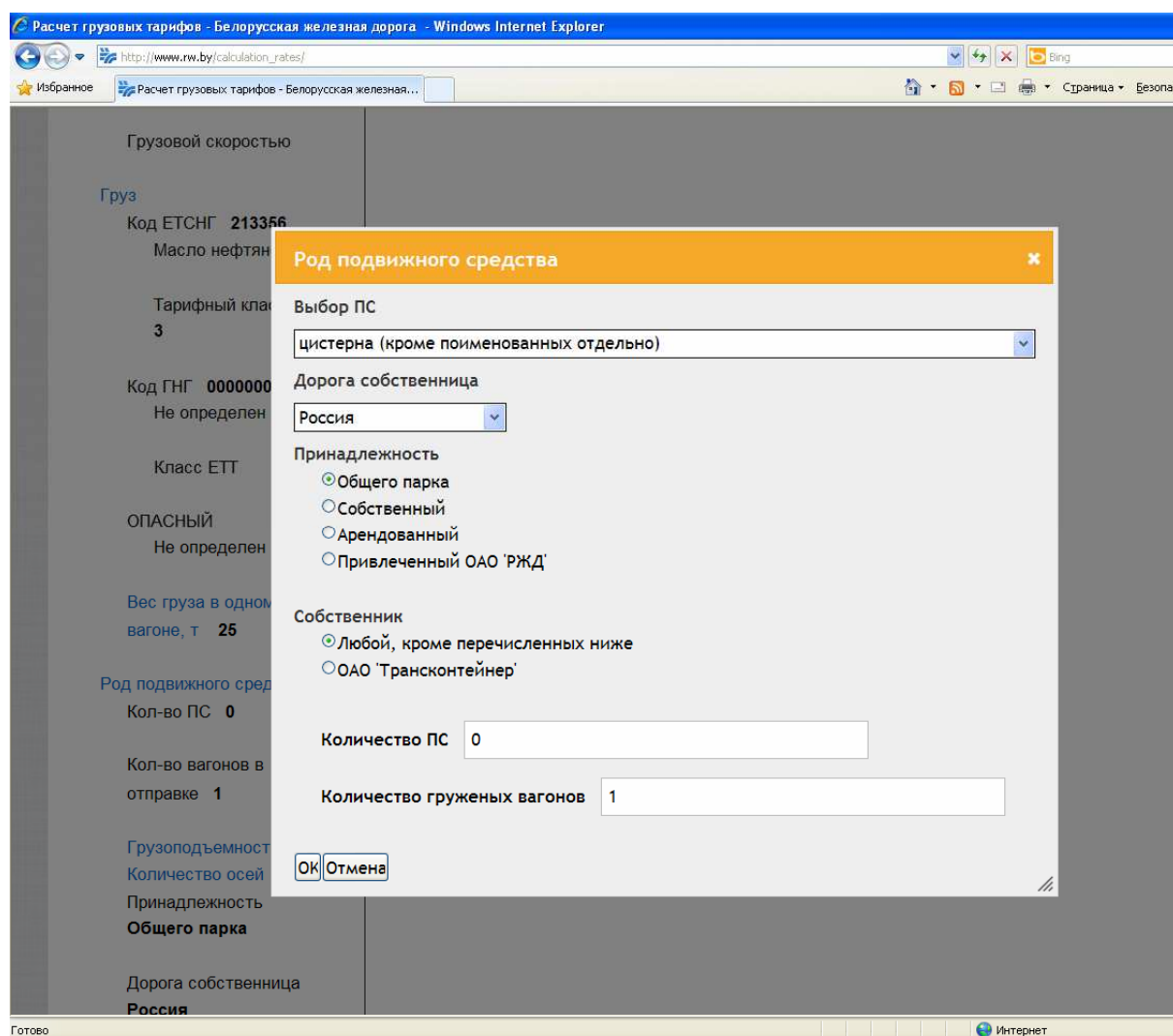


Рис. 5. Дополнительное окно программы расчета грузовых тарифов для введения рода и количества подвижного состава

Если вся необходимая информация введена Вами в программу расчета грузовых тарифов корректно, то в основном окне появится зеленое поле «Рассчитать». После нажатия на него программа произведет расчет и на экране появится окно с рассчитанной провозной платой грузовой железнодорожной перевозки по странам отправления и назначения (при наличии – по транзитным странам), а также маршрутом перевозки, расстоянием между железнодорожными станциями.

Если какая-то информация для расчета Вами не введена, в основном окне программы на розовом поле появится запрос о введении этой информации, которую необходимо ввести и произвести расчет.

Окно с результатами расчета грузового железнодорожного тарифа представлено на рис. 6.

The screenshot shows a web browser window with the URL http://www.rw.by/calculation_rates/. The page title is "Расчет грузовых тарифов - Белорусская железная дорога". The main content area is titled "РАСЧЕТ ГРУЗОВЫХ ТАРИФОВ" and contains the following information:

Дата расчета: 12.02.2014

Станция отправления: 198004 Москва-Вузырская (Московская ж.д.)
Страна отправления: Россия

Станция назначения: 126208 Гродно (Белорусская ж.д.)
Страна назначения: Беларусь

Расчет расстояний по приказу № 9 от 22.01.2014 г. - Да

Параметры груза:
 Отправка: Поставками
 В цистернах:
 Грузовой скоростью:
 Габр: Код ЕТОН: 218388, Место наездное
 Тарифный класс: 0
 Код ГИТ: 00000000, Не определен
 Класс ВТТ:
 Специальный:
 Вес груза в одной вагоне: 1 26
 Подвижного средства: Цистерна (кроме пометочных), Не определен
 Колесо ПК: 1
 Колесо вагона в отставке: 1
 Грузоподъемность: 1 60
 Количество осей: 4
 Принадлежность: Общего вагона
 Дорога собственности: Россия
 Дополнительно: от отделения локомотивов (по требованию грузоотправителя), Нет
 Включные перевозки: Нет
 Оплата провозных платежей в USD по финансовому курсу: Нет
 Сопровождение: Без сопровождения

Результат расчета:

Страна	Равот.	ВКД	Пров. плата	Сопров.	Окрас.	Оборы	НДС	Итого	за тт.	Валюта
Россия	→	874	10-010.2	1396.08	0	0	0	1396.08	55.84	USD
Беларусь	→	834 (ТРА 603)	Инстр ВКД	1141.5	0	0	0	1141.5	45.66	USD
Итого		1208		2537.68	0	0	0	2537.68	101.5	USD

Маршрут следования:

Подробности расчета по стране Россия:

Код	Наименование	Единица измерения	Значение	Тариф	Сумма	Валюта
0	3 ст. на 874 км. Служебный пробег 200 км					
0	1 ст. СПЛО - на отправление					
0	Итого. Служебный пробег 4 ст.					
0	Внимание! В связи с вступлением в действие приказа Министерства транспорта РФ № 9 от 22.01.2014 г. возможны значительные изменения расценок.					
0	Приказ содержит ряд неординарных формулировок, вследствие чего могут возникнуть разногласия в расчетах.					
0	Расчетный вес 26.00 т.					
0	Схема ИТ4-Перевозка наливным грузом в цистернах				211.6	RUB
0	Величина измененной платы на расстояние 810 км [(187.80 * 0.08 + 16.01)]					
0	Величина измененной платы на расстояние 874 км [(211.80 * 0.04 + 6.46)]					
И	15.01 Величина увеличенной платы при отправке на 1 вагоне				226.61	RUB
И	1.74 Коэффициент для грузов третьего класса				394.3	RUB
И	1.134 Коэффициент на экспортные перевозки грузов (КТ 16037)				447.14	RUB
И	3.22 Коэффициент индексации				1439.73	RUB
И	Итого				38994.89	RUB
И	Схема В7-Тариф за использование цистерн				4889	RUB
И	3.189 Коэффициент индексации				14496.69	RUB
И	Итого				14496.69	RUB
И	Итого: Сумма схем				90491.24	RUB
И	191 Сумма с общего тарифа в зависимости от типа вагона				90300.24	RUB
И	Итого				90300	RUB
И	Курс перевода: RUB/USD=136.02940					
И	Значение в валюте пользователя				1396.08	USD
И	Стоимость перевозки без НДС				1396.08	USD
И	НДС					
И	Стоимость перевозки				1396.08	USD
И	Итого за тоном без НДС				55.84	USD
И	Итого за тоном				55.84	USD

Расчет тарифа предоставлен компанией "СГТ" Санкт-Петербург на базе приложения Rail-Tariff Online

Рис. 6. Расчет провозной платы за перевозку по железной дороге

После нажатия на поле «Показать подробности по всем странам» на экране появится окно с подробностями расчета грузового тарифа по каждой из стран маршрута следования груза.

Расчет грузового железнодорожного тарифа с подробностями расчета по странам в распечатанном виде необходимо приложить к лабораторной работе. Для распечатки результатов расчета необходимо нажать на поле «Распечатать» в нижнем левом углу окна программы расчета.

Вывод по расчету стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом необходимо представить в виде обобщающей табл. 2.

Таблица 2

Стоимость перевозки груза железнодорожным транспортом

Наименование груза	Место погрузки	Место разгрузки	Расстояние, км	Стоимость перевозки, руб.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Часть 3

Расчет стоимости перевозки автомобильным транспортом

Цель работы:

- подбор вида автотранспорта для перевозки груза по его характеристикам (объем, масса, длина, ширина, высота);
- определение количества машин;
- расчет расстояния от места погрузки до места разгрузки;
- расчет стоимости автомобильной перевозки.

Теоретическая часть

В транспортной характеристике грузов учитываются его линейные размеры, показатели объема и массы. Учет их при выборе типа подвижного состава позволяет правильно решать задачу полного использования грузоподъемности или вместимости транспортных средств.

К линейным размерам относят длину l , ширину b , высоту h , диаметр d . Основной мерой длины служит метр. Объем груза измеряют разными объемными единицами. Основной является кубический метр. Массу груза определяют в килограммах или тоннах (жидкие грузы – литры, баррели).

Перевозимый груз состоит из собственно груза и тары. Полная масса груза и тары называется массой брутто, чистая – массой нетто.

Практическая часть

1. Определение количества, вида транспортных средств для доставки груза

При подборе автотранспорта для перевозки груза необходимо, учитывая общий вес и габариты груза, рассчитать количество единиц тары (например, бочек для нефтепродуктов), занимаемую площадь (объем) тары.

На основании данных расчетов подобрать наиболее оптимальный вид транспортного средства. Общие сведения об основных типах грузовых автомобилей, их технические характеристики, отличительные особенности различных типов автомобилей, специфика для потребителей транспортных услуг, области применения и т.п. представлены в прил. 3.

Например, необходимо перевести по маршруту г. Новополоцк, Республика Беларусь – г. Смоленск, Российская Федерация нефтепродукты общим весом нетто 19 т в стандартных бочках высотой 0,878 м, диаметром 0,585 м. Масса груза в бочке 190 кг, вес бочки 10 кг. Таким образом, вес одного грузового места нетто составляет 190 кг, брутто 200 кг.

Общее количество перевозимых бочек с нефтепродуктами составит $19000/190 = 100$ шт.

На основании данных, представленных в прил. 5, рассмотрим варианты доставки груза двумя видами грузовых автомобилей:

- грузоподъемностью 10 т;
- грузоподъемностью 20 т (Евротент).

Исходя из общего количества груза брутто (20,0 т) нам можно обеспечить его доставку двумя 10-тонными грузовиками или одним 20-тонным грузовиком (Евротент).

Для крепления грузов в грузовых отсеках автотранспортных средств используются специальные крепежные ремни. Перевозка катно-бочковых грузов автомобильным транспортом имеет свои особенности: для обеспечения сохранности грузов они, как правило, перевозятся в один ярус, т.к. сложно их крепить крепежными ремнями во втором ярусе. Поэтому необходимо проверить, возможно ли размещение нужного нам количества грузовых мест в грузовых отсеках выбранных автомобилей.

1.1. Расчет размещения в 10-тонных грузовиках:

а) МАЗ тент:

по длине $6100/585 = 10,4$ (10 бочек);

по ширине $2400/585 = 4,1$ (4 бочки);

всего 40 бочек;

б) Ивеко тент:

по длине $7500/585 = 12,8$ (12 бочек);

по ширине $2500/585 = 4,3$ (4 бочки);

всего 48 бочек.

1.2. Расчет размещения в 20-тонном грузовике (Евротент):

по длине $13600/585 = 23,2$ (23 бочки);

по ширине $2450/585 = 4,2$ (4 бочки)

всего 92 бочки.

Таким образом, мы не сможем обеспечить доставку нужного количества груза выбранным количеством транспортных средств. Рассмотрим вариант доставки 100 бочек нефтепродуктов автосцепкой (автопоезд с прицепом).

1.3. Расчет размещения в автопоезде грузоподъемностью 34 т:

а) в тентованном автомобиле:

по длине $6000/585 = 10,3$ (10 бочек);

по ширине $2400/585 = 4,1$ (4 бочки);

всего 40 бочек;

б) в тентованном прицепе:

по длине $10500/585 = 17,9$ (17 бочек);

по ширине $2420/585 = 4,1$ (4 бочки);

всего 68 бочек;

максимальное возможное количество бочек в автосцепке – 108.

На основании проведенных расчетов выбираем для доставки 19 т нетто нефтепродуктов в стандартных бочках автосцепку грузоподъемностью 34 т общей длиной 18 м с размещением 32 бочек в тентованном автомобиле и 68 бочек в тентованном прицепе.

Коэффициент использования грузоподъемности автотранспортного средства в нашем случае будет равен 58,8% ($100 \cdot 200 / 34000$).

2. Определение стоимости перевозки груза автомобильным транспортом

Стоимость автомобильной перевозки рассчитывается как произведение:

– расстояния от места погрузки до места разгрузки с учетом обратного (порожного) пробега,

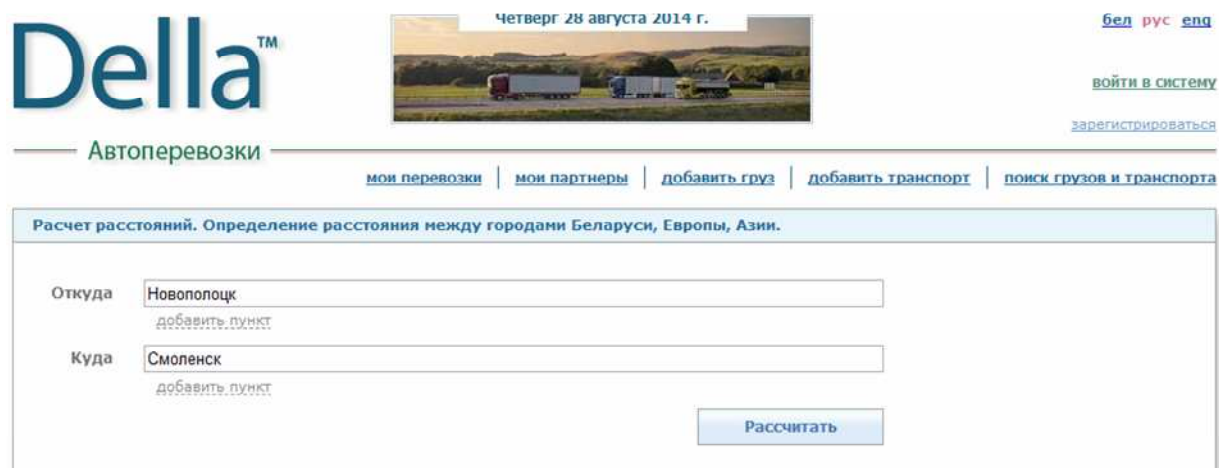
– тарифа за 1 км пробега груженой и пустой машин, указанного в прил. 5, умноженного на курс евро на дату расчета;

– рассчитанного при выполнении настоящей лабораторной работы количества автотранспортных средств, необходимых для доставки заданного по варианту общего веса груза;

– наценки за негабаритность перевозимого груза.

Наценка на негабаритность применяется в случаях, когда габариты перевозимых грузов превышают габаритные размеры автотранспортного средства по какому-либо параметру (длине, ширине, высоте). Например, при перевозке пиломатериалов длиной 8 м в тентованном 10-тонном грузовике, имеющем длину 7,5 м.

Расстояние от места погрузки до места разгрузки определяется на основании электронных ресурсов, таких как, www.avtodispatcher.ru, www.della.by, www.baic.org либо других программ расчета расстояний между городами, размещенных в сети Интернет. Алгоритм расчета расстояний позволяет исключать города и дороги из расчета, а также указывать через какие промежуточные города необходимо построить оптимальный маршрут. Для расчета расстояния перевозки необходимо внести в соответствующие поля программы расчета расстояний наименования пункта отправления и пункта назначения, а также указать (при необходимости) промежуточные пункты, через которые, по Вашему мнению, должен проходить маршрут.



The screenshot shows the Della website interface. At the top, there is a date 'Четверг 28 августа 2014 г.' and language options 'бел рус eng'. Below the logo 'Della™' and the text 'Автоперевозки', there are navigation links: 'мои перевозки', 'мои партнеры', 'добавить груз', 'добавить транспорт', and 'поиск грузов и транспорта'. The main content area is titled 'Расчет расстояний. Определение расстояния между городами Беларуси, Европы, Азии.' It contains a form with two input fields: 'Откуда' (From) with the value 'Новополоцк' and a link 'добавить пункт' below it; and 'Куда' (To) with the value 'Смоленск' and a link 'добавить пункт' below it. A blue button labeled 'Рассчитать' is positioned to the right of the form.

Рис. 7 Основное окно программы расчета расстояний

Таким образом, стоимость доставки 19 т нефтепродуктов в бочках автомобильным транспортом по маршруту г. Новополоцк, Республика Беларусь – г. Смоленск, Российская Федерация составляет:

$$C_{авто} = (257*1,3 + 257*1,0)*13860*1 = 8\ 182\ 646 \text{ руб.}$$

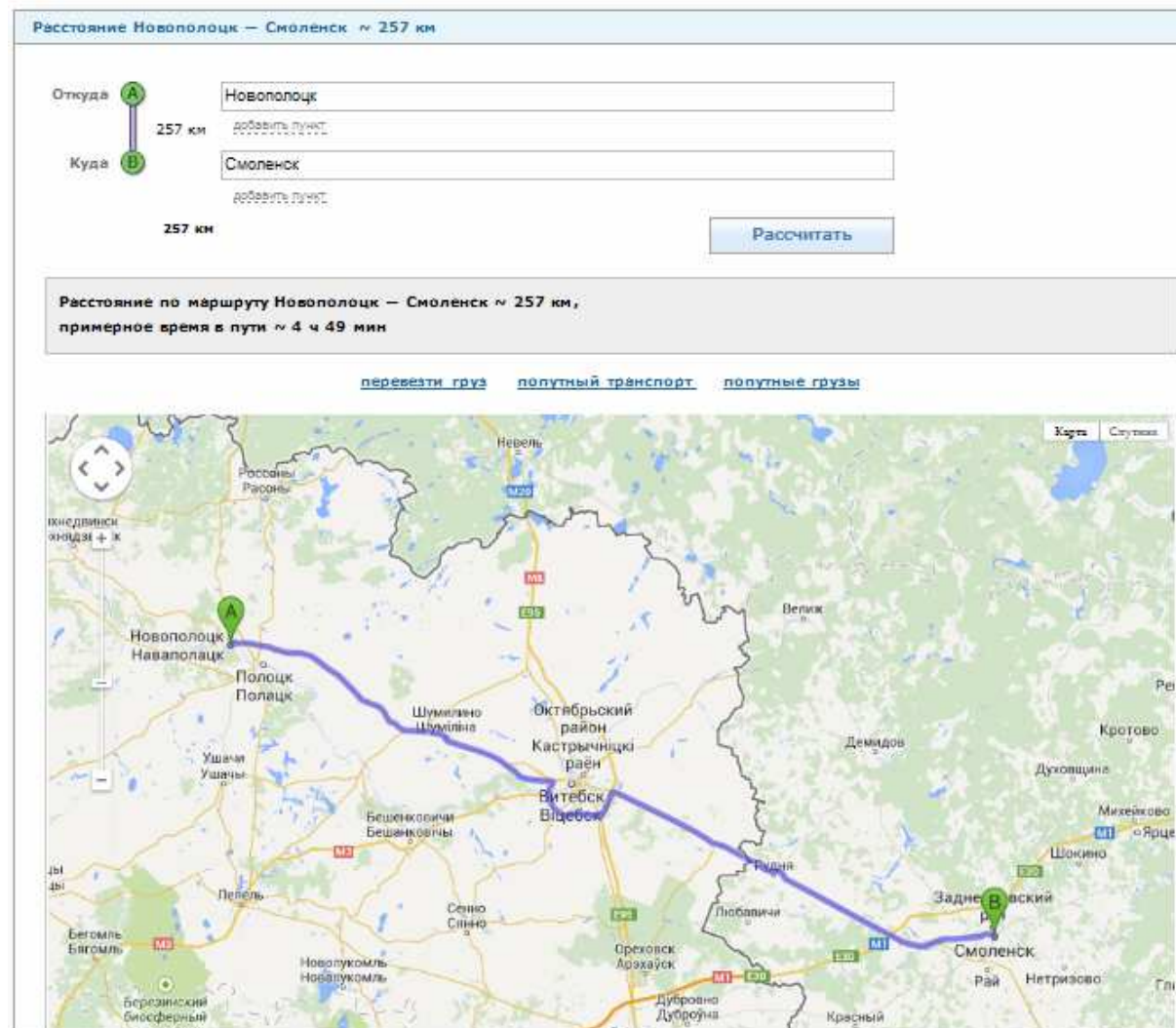


Рис. 8. Результаты расчета расстояний между городами

Часть 4

Выбор оптимального варианта доставки грузов

Цель работы: анализ полученных результатов, сравнение расчетов стоимости перевозимого груза железнодорожным и автомобильным транспортом и выбор оптимального способа доставки груза по минимальной стоимости перевозки.

Практическая часть

Анализируя полученные результаты всей лабораторной работы, необходимо выбрать оптимальный способ доставки груза, сделать вывод, какой вид транспорта является наиболее оптимальным по критерию мини-

мальной стоимости перевозки. Вывод должен быть представлен в виде обобщающей табл. 3.

Таблица 3

Выбор оптимального варианта доставки грузов

Наименование груза	Расстояние от места погрузки до места разгрузки, км	Стоимость перевозки железнодорожным транспортом, руб.	Стоимость перевозки автомобильным транспортом, руб.	Примечание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Лабораторная работа № 2

РАЗРАБОТКА МАРШРУТОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКОВ ДОСТАВКИ ТОВАРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Цель работы: разработка маршрутов и графиков движения автомобильного транспорта в процессе товароснабжения с использованием критерия минимума стоимости доставки.

Теоретическая часть

Лабораторная работа посвящена вопросам управления транспортом в процессе оптовой продажи товаров.

Реализация функции товароснабжения требует значительных инвестиций капитала в ресурсы, к которым относятся складские помещения, запасы, технологическое оборудование, персонал, а также транспортные средства для поставки товара потребителю. В функции логистики входит поиск путей достижения максимальной прибыли от использования ресурсов.

Распределение – это понятие, обобщающее несколько функций. Усилия по улучшению использования ресурсов и снижению издержек в процессе реализации любой из этих функций должны рассматриваться в контексте воздействия на весь процесс распределения. Планирование же в области распределения должно осуществляться с учетом характера воздействия отдельных решений на весь процесс товароснабжения.

В рамках данной лабораторной работы операции с транспортным парком рассматриваются как пример реализации одной из функций внутри общего процесса распределения.

Достижение компромисса между приемлемым уровнем услуг по товароснабжению потребителей и лимитом транспортных расходов относится к разряду повседневных проблем торговых фирм и требует навыков оперативного планирования.

Предлагаемая лабораторная работа предусматривает несколько упрощений. В качестве условий работы выбраны наиболее характерные для моделируемой ситуации. Эти условия обеспечивают необходимую однозначность и являются основными событиями, которые необходимо понять студенту.

Практическая часть

Порядок проведения лабораторной работы

Студенту необходимо разработать маршруты и составить графики доставки товаров для дней недели согласно варианту, указанному в прил. 6, по самой низкой стоимости на основании:

- 1) карты-схемы зоны обслуживания, отражающей местонахождения склада и обслуживаемых магазинов (прил. 7);
- 2) координат магазинов (прил. 8);
- 3) ведомости заказов магазинов по дням недели (прил. 9);
- 4) формы расчета основных параметров маршрутов (прил. 10);
- 5) формы графика работы транспорта (прил. 11);
- 6) формы расчета общих затрат по доставке заказов (прил. 12);
- 7) формы плана выполнения заказа (прил. 13);
- 8) формы анализа результатов планирования доставки заказов (прил. 14).

Условия лабораторной работы

1. Характеристика обслуживаемого района.

Студент выступает в роли управляющего по вопросам транспорта оптовой фирмы, поставляющей различные товары в 30 магазинов, расположенных на территории района. Карта-схема района представляет собой тетрадный лист «в клетку», на котором нанесены координатные оси. Вертикальные и горизонтальные линии сетки представляют собой дороги, которые могут быть использованы для поездок из одного пункта в любой другой пункт на карте. При этом движение транспорта осуществляется только по горизонтальным или вертикальным линиям сетки. На пересечении горизонтальных и вертикальных линий находятся склад и обслуживаемые магазины.

Масштаб карты: 1 клетка = 1 км², т.е. длина стороны клетки = 1 км. Это позволит определить расстояние между двумя точками на карте. Следует обратить внимание на то, что магазины на карте-схеме расположены таким образом, что протяженность любого маршрута является четной величиной.

2. Товары, доставляемые в магазины.

Со складов компании в магазины доставляется продукция трех укрупненных групп: продовольствие (П), напитки (Н) и моющие средства (М). **При загрузке автотранспорта следует учитывать, что продовольствие и моющие средства не подлежат совместной перевозке.**

Других ограничений в совместной перевозке доставляемых товаров нет, т.е. напитки могут перевозиться в одной машине с моющими средствами или продовольствием.

Товары всех трех групп упакованы в коробки одинакового размера. При выполнении практического задания груз будет измеряться количест-

вом коробок. В этих единицах представляется заказ, указывается грузопместимость автомобиля, рассчитываются показатели использования транспорта.

3. Заказы магазинов.

Заказы магазинов по дням недели указаны в прил. 9. Общее количество коробок, подлежащих развозу в каждый из дней недели, составляет 1440 шт.

4. Характеристика используемых транспортных средств.

Фирма владеет небольшим парком транспортных средств, состоящим из шести автомобилей. Этот парк может выполнить лишь ограниченную часть необходимых перевозок. Для осуществления остальных поставок компания привлекает наемные транспортные средства. Причем наемные транспортные средства разрешается привлекать только в том случае, если все собственные автомобили уже задействованы.

Грузопместимость собственного и наемного транспорта составляет *120 единиц груза (коробок)*.

5. Расчет времени работы транспорта.

Оборот транспортного средства включает:

- время на загрузку на складе;
- время проезда по маршруту;
- время на разгрузку в магазине;
- дополнительное время, необходимое для перерывов в работе водителя.

Эти периоды времени рассчитываются следующим образом.

5.1. Время на загрузку на складе.

Все намеченные к поездке автомобили выезжают со склада в 8.00. Время первой загрузки транспорта не входит в рабочее время водителя.

Возможно, что в течение дня транспортное средство будет использовано для выполнения более чем одного маршрута. В этом случае каждой последующей поездке будет предшествовать 30-минутная загрузка, т.е. если автотранспортное средство задействовано Вами для выполнения в течение дня на трех маршрутах (рейсах), то при окончании первого, например, в 11 ч 08 мин, второй начнется в 11 ч 38 мин (+30 мин на загрузку между первым и вторым рейсом), а третий маршрут начнется в случае окончания второго, например, в 15 ч 23 мин, в 15 ч 53 мин (+30 мин на загрузку между вторым и третьим рейсом). 30-минутные загрузки между первым и вто-

рым, вторым и третьим рейсами входят в рабочее время водителя (общее время работы).

5.2. Время проезда по маршруту.

Средняя скорость на маршруте принимается равной 20 км/ч, т.е. 1 км машина проезжает за 3 мин (это означает, что сторону одной клетки на карте машина преодолевает за 3 мин).

5.3. Время разгрузки.

Время разгрузки принимается из расчета 0,5 мин на одну единицу груза (например, 76 коробок будет разгружено за 38 мин).

Кроме того, необходимо учесть время на операции, связанные с оформлением прибытия груза в магазин, а также на операции по подготовке и завершению разгрузки автомобиля. Норма времени на эти операции составляет 15 мин на один магазин.

5.4. Перерыв в работе водителя.

Если протяженность составленного Вами конкретного маршрута требует, чтобы водитель провел за рулем автомобиля свыше 5,5 ч, т.е. свыше 110 км, то к его рабочему времени следует прибавить 30 мин для перерыва. Если каждый из составленных Вами маршрутов не превышает 5,5 ч (110 км), то для данной лабораторной работы принимается, что водитель отдыхает во время 30-минутных загрузок на складе между рейсами.

5.5. Общее время работы.

Максимально допустимое дневное рабочее время для каждого транспортного средства – 11 ч. Ни при каких обстоятельствах график доставки грузов не должен предусматривать превышение этого максимума.

Основная продолжительность рабочего дня водителя – 8 ч, после чего его рабочее время оплачивается по системе сверхурочной оплаты до 11 ч в день.

6. Расходы по содержанию и эксплуатации транспортных средств.

Каждая фирма, владеющая транспортом, несет условно-постоянные и условно-переменные расходы по его содержанию. Условно-постоянные расходы по содержанию одного собственного транспортного средства составляют 300 руб. в день.

Условно-переменные издержки определяются удельной стоимостью 1 км пробега, которая для собственного транспортного средства составляет 15 руб./км.

В расходах по использованию наемного транспорта также присутствуют постоянная и переменная составляющие. Получив наемный автомобиль, фирма оплачивает за него 1500 руб. в день независимо от степени его

использования. Пробег наемного транспорта оплачивается по цене 30 руб. за 1 км. Эти расценки включают оформление заказа, экспедирование и страхование груза.

Выбор из двух вариантов – иметь ли свои собственные транспортные средства или брать их внаем – является важным элементом стратегического планирования логистики фирмы. При этом второй вариант позволяет сохранить капитал, но вынуждает иметь более высокие транспортные расходы.

7. Расходы сверхнормативного труда.

Основной рабочий день водителей – 8 ч, включая возможный перерыв в пути и перерывы между рейсами для загрузки на складе. Сверх этого периода времени до максимально разрешенного количества часов (11 ч) сверхнормативная работа рассчитывается с точностью до минуты и оплачивается по расценкам 300 руб./ч (т.е. 5 руб./мин).

8. Другие виды расходов.

Если график предусматривает использование наемного транспорта, перевозящего напитки, то в целях безопасности следует взять работника для охраны. Дополнительная стоимость такой услуги равна 600 руб. на человека на одну машину в день. Другими словами, если в один день используется два наемных средства для перевозки напитков, расход в этот день составит 1200 руб. (независимо от того, по сколько ездов сделают наемные машины).

Собственный транспорт фирмы оборудован средствами безопасности, что исключает необходимость использования дополнительной охраны.

9. Штрафные санкции.

9.1. Неполное использование вместимости транспортного средства.

Если транспортное средство (собственное или наемное) отправлено в поездку с меньшим установленным минимумом количеством груза (90 грузовых единиц), то следует учесть сумму штрафа размере 50 руб. за каждую недогруженную единицу (независимо от принадлежности транспортного средства). Данный штраф не применяется к последнему маршруту, т.е. если для развоза грузов любого из дней недели Вами составлено 13 (или 14) маршрутов, каждым из которых, кроме последнего 13-го (или 14-го) маршрута, Вы вывозите не менее 90 коробок, то в случае загрузки в транспортное средство на 13-м (или 14-м) маршруте менее 90 коробок, в нему штрафные санкции не применяются. Если транспортное средство будет

недогружено, например, на маршруте № 11 (или любом другом, кроме последнего), штраф за неполное использование вместимости применяется.

Если собственное транспортное средство фирмы совсем не использовалось в течение дня, в расчет транспортных расходов следует включить постоянную стоимость его дневного содержания – 1500 руб.

9.2. Неполное использование транспорта по времени.

Основная продолжительность рабочего дня водителя, как отмечалось, составляет 8 ч. Минимальный рабочий день – 6 ч. Штраф за транспортные средства, работающие меньше чем 6 ч, составляет по собственным машинам – 300 руб./день, по наемным машинам – 500 руб./день.

Расходы на штраф в данной лабораторной работе преднамеренно включены в сумму затрат, чтобы показать ее участникам, насколько дорого обходится фирме содержание транспорта и водителей.

9.3. Неполное выполнение заказа магазина.

Должны приниматься все меры к тому, чтобы осуществить поставку по заявке в установленный день. Однако если по какой-либо причине поставка будет сделана в последующие дни, то за каждый просроченный день поставки взимается штраф в размере 100 руб. за каждую недопоставленную коробку в день.

Задания

Пользуясь приведенными исходными данными:

- 1) разработать маршруты и составить графики доставки заказанных товаров в магазины района;
- 2) рассчитать размер расходов, связанных с доставкой товаров в магазины;
- 3) проанализировать разработанную схему доставки.

Методические рекомендации

Студенту необходимо наметить первый кольцевой маршрут, выполнить по нему расчеты пробега, времени и загрузки.

Кольцевые маршруты в первом приближении могут разрабатываться, например, следующим образом. Воображаемым лучом, исходящим из точки 0 и постепенно вращающимся по (или против) часовой стрелке, необходимо «стирать» с координатного поля изображенные на нем магазины (метод Свира). Как только сумма заказов «стертых» магазинов достигнет вместимости транспортного средства, фиксируется сектор, обслуживаемый одним кольцевым маршрутом, и намечается путь объезда магазинов. Следует отметить, что данный метод дает точные результаты в том случае, ко-

гда расстояние между узлами транспортной сети по существующим дорогам прямо пропорционально расстоянию по прямой.

Форма, по которой рассчитываются параметры маршрутов, приведена в прил. 10. Пример расчетов по первому маршруту приведен в табл. 1.

Таблица 1

Пример расчета параметров первого маршрута

№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, количество коробок			Результаты расчета по маршруту
		П	М	Н	
1	2	3	4	5	6
1	29	16	–	12	Путь объезда магазинов по маршруту $M: 0-29-30-2-1-0$
	30	24	–	20	Количество перевезенного груза $P = 118$ коробок
	1	–	–	8	Длина маршрута $L = 32$ км
	2	20	–	18	Время работы машины на маршруте $T = 32 \times 3 + 118 \times 0,5 + 15 \times 4 = 215$ мин

Пояснение расчетов, выполненных по заказам ряда магазинов на понедельник. Устанавливаем исходящий из точки 0 воображаемый луч в горизонтальное положение (луч пересечет магазин 29) и начинаем вращать его по часовой стрелке, формируя загрузку автомобиля продуктами и напитками. Для магазина № 29 в автомобиль укладывают 28 коробок (16 коробок продуктов и 12 – напитков). Далее в поле луча попадает магазин № 30, для которого грузят 44 коробки (24 коробки продуктов и 20 – напитков). Продолжая движение луча, захватывается заказ первого магазина (8 коробок напитков). Суммарная загрузка автомобиля при этом достигнет 80 коробок. Следующий, «стертый» лучом магазин (магазин № 2) заказал 38 коробок продуктов и напитков. Грузовместимость автомобиля позволяет выполнить и этот заказ. Общее количество груза в машине ($P = 118$ коробок) показывает, что формирование маршрута завершено.

Изучение карты позволяет наметить оптимальный путь объезда магазинов $M: 0-29-30-2-1-0$. сосчитав количество клеток-километров, получается протяженность первого маршрута $L = 32$ км.

Время работы автомобиля на маршруте складывается из нескольких слагаемых.

- время движения автомобиля:
 $32 \text{ км} \times 3 \text{ мин/км} = 96 \text{ мин};$
- время на разгрузку автомобиля в магазинах:
 $118 \text{ коробок} \times 0,5 \text{ мин/коробку} = 59 \text{ мин};$

– время на операции подготовки и завершения разгрузки в магазинах:
4 магазина x 15 мин/магазин = 60 мин.

Общее время работы автомобиля на маршруте составит:

$$T = 32 \times 3 + 118 \times 0,5 + 15 \times 4 = 215 \text{ мин.}$$

Подобным образом намечается необходимое количество маршрутов, позволяющее выполнить все заказы магазинов. Затем, пользуясь полученными значениями времени работы автомобиля на маршруте, составляется график работы транспорта (прил. 11). Пример заполнения графика для первого рейса первой машины дан в табл. 2.

Таблица 2

График работы транспорта

№ машины	Первая поездка			Вторая поездка			Третья поездка			Общее время работы, ч	Принадлежность автомобиля (свой или наемный)
	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	8.00	11.35	2	12.05	и т.д.					собств.
2		8.00									
3		8.00									
и т.д.											

Решение об использовании той или иной машины на очередном рассчитанном маршруте принимается на основании сопоставления фактически отработанного машиной времени и временной протяженностью этого маршрута. Необходимо учитывать, что по установленным тарифам оплачиваются лишь те машины, которые отработали от 6 до 8 ч в день (меньше 6 ч – штраф, более 8 ч – сверхурочная оплата).

Составление графика позволяет сформировать целостное видение процесса доставки (во временном разрезе). При этом возможен возврат к предыдущему этапу лабораторной работы и корректировка некоторых маршрутов с целью оптимизации всего графика.

После составления графика по форме приложения 12 рассчитывают общие затраты по доставке товаров. Расчет затрат также может сопровождаться корректировкой маршрутов, графика и распределения объемов перевозок между собственным и наемным транспортом.

В завершение лабораторной работы составляется план выполнения заказов (прил. 13) и проводят анализ результатов планирования процесса доставки. Форма анализа дана в прил. 14.

Основные условия

1. Товар:

- продукты (П), напитки (Н), моющие средства (М);
- продукты и моющие средства нельзя перевозить в одной машине.

2. Транспорт:

- собственный – 6 машин, наемный – столько, сколько потребуется;
- грузопместимость – 120 коробок.

3. Временные условия:

- скорость 20 км/ч, т.е. одну клетку на схеме (1 км) автомобиль проезжает за 3 мин;
- выезд всех автомобилей со склада в первый рейс в 8.00, автомобили;
- груженые, время первой погрузки не входит в рабочее время водителя;
- норма времени на разгрузку – 0,5 мин на одну коробку;
- норма времени на операции подготовки и завершения разгрузки в магазинах – 15 мин на один магазин;
- погрузка автомобиля на складе – 30 мин;
- рабочий день водителя – 8 ч, затем сверхурочная оплата;
- минимальное время работы автомобиля – 6 ч;
- максимальное – 11 ч.

4. Стоимостные условия:

- собственные автомобили:
 - условно-постоянные расходы – 300 руб. в день за автомобиль;
 - условно-переменные – 15 руб. за 1 км пробега;
- наемные автомобили
 - условно-постоянные расходы – 1500 руб. в день за автомобиль;
 - условно-переменные – 30 руб. за 1 км пробега.

Оплата за сверхурочный труд водителя (с 8 до 11 ч) – 5 руб. за минуту.

5. Штрафы

- в случае загрузки в машину менее 90 коробок – 50 руб. за каждую недогруженную до 90 единиц коробку (последний маршрут не штрафуются);
- в случае работы автомобиля менее 6 ч:
 - собственный автомобиль – 300 руб. в день;
 - наемный автомобиль – 500 руб. в день.

За недоработку собственной машины штраф не взимается при условии отсутствия наемного транспорта и сверхурочной работы.

6. Сумма затрат на доставку включает:

- условно-постоянные расходы;
- условно-переменные расходы;
- оплату сверхурочной работы (при наличии);
- штрафы за неполную загрузку автотранспортных средств, за неполное использование времени работы автотранспортного средства (при наличии);
- расходы на охрану в случае использования наемного транспорта для перевозки напитков.

Лабораторная работа № 3

ПЛАНИРОВАНИЕ

МЕЖДУНАРОДНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПЕРЕВОЗКИ

Цель работы: определение времени и стоимости доставки груза автомобильным транспортом в международном сообщении.

Работа состоит из пяти частей:

1. Определение оптимального маршрута движения автотранспортного средства от места погрузки до места разгрузки.
2. Расчет нормативных интервалов этапов транспортно-технологической схемы доставки груза (на основании имеющихся данных прил. 15).
3. Расчет случайных задержек на этапах транспортно-технологической схемы доставки груза (на основании имеющихся данных прил. 15).
4. Расчет общей продолжительности перевозки и детерминированного эквивалента общей продолжительности планируемой грузоперевозки.
5. Расчет стоимости доставки груза (на основании имеющихся данных прил. 15).

Теоретическая часть

Автомобильный транспорт является единственным в мире видом транспорта, способным обеспечивать доставку грузов в прямом сообщении «от двери до двери» без дополнительных погрузочно-разгрузочных операций. Эта специфическая особенность дополняется еще одним важным фактором – способностью обеспечивать быструю и сохранную доставку грузов в пункты назначения.

Последний фактор реализуется тем лучше, чем четче будет организовано выполнение всех работ по подготовке и обеспечению перевозочного процесса. Однако организация автомобильных перевозок грузов из одной страны в другую – процесс сложный, требующий соблюдения международных конвенций и соглашений по перевозкам и транзиту, высокого качества обслуживания, точного исполнения условий контракта, соблюдения таможенных и государственных законов.

В этих условиях составление плана доставки груза требует количественной оценки перевозочного процесса и его составляющих. Любую планируемую международную автомобильную перевозку (МАП) следует рассматривать как многоэтапный процесс, на каждом этапе которого возможны задержки, длительности которых целесообразно рассматривать как слу-

чайные величины. Следовательно, и общая продолжительность предстоящей перевозки является случайной величиной. Правильная оценка этой случайной продолжительности важна и для отправителя груза, и для получателя груза, и для логистического оператора, и для транспортной компании, предоставляющей соответствующие транспортные услуги.

Общая продолжительность грузоперевозки T :

$$T = \sum_{j=1}^n (t_j + \tau_j), \quad (1)$$

где n – количество этапов конкретной транспортно-технологической схемы (ТТС) перевозки груза;

j – номер отдельного этапа ТТС ($j = 1, \dots, n$);

t_j – нормативная продолжительность реализации j -го этапа ТТС, который рассчитывается без учета возможных случайных задержек в будущем;

τ_j – случайная временная задержка при выполнении j -го этапа ТТС

(Случайные временные задержки этапов реализации ТТС предполагаются независимыми, а их основные статистические характеристики – ожидаемое значение $\bar{\tau}_j$ и стандартное отклонение $\sigma(\tau_j)$ – предполагается вычислять на основе экспертной информации о величине максимально возможной задержки на соответствующем этапе – τ_j^{\max} – и мнения эксперта о возможном виде распределения каждой из случайных величин τ_j на соответствующем временном промежутке $[0, \tau_j^{\max}]$).

Для решения можно рекомендовать использовать три вида распределения:

1) *равномерное* – когда любая временная задержка в интервале $[0, \tau_j^{\max}]$ считается одинаково вероятной либо когда нет никаких оснований считать две разные по продолжительности задержки разновероятными;

2) *несимметричное треугольное* – когда на интервале $[0, \tau_j^{\max}]$ можно указать наиболее вероятную продолжительность задержки τ_j^{mod} и предполагать, что по мере отклонения от этой модальной задержки соответствующие вероятности линейно снижаются до нуля;

3) *специальное бета-распределение* (предложенное разработчиками системы ПЕРТ А. Кофманом и Г. Дебазеем) – как и для треугольного распределения известна наиболее вероятная временная задержка, однако по мере отклонения от нее вероятности снижаются до нуля не по линейным, а по нелинейным мультипликативно-степенным зависимостям.

Приведем формулы вычисления статистических характеристик случайного времени задержки τ в зависимости от принятого закона распределения этой непрерывной случайной величины на отрезке $[0, \tau_j^{\max}]$ и ее модального значения τ_j^{mod} ($0 < \tau_j^{\text{mod}} < \tau_j^{\max}$).

Таблица 1

Статистические характеристики случайного времени задержки τ , непрерывно распределенного на отрезке $[0, \tau_j^{\max}]$

Закон распределения	Модальное значение	Математическое ожидание $\bar{\tau}$	Стандартное отклонение $\sigma(\tau)$
Равномерное	Отсутствует	$\frac{\tau^{\max}}{2}$	$\frac{\tau^{\max}}{2\sqrt{3}}$
Бета (специальное)	τ^{mod}	$\frac{4\tau^{\text{mod}} + \tau^{\max}}{6}$	$\frac{\tau^{\max}}{6}$
Треугольное (общий случай)	τ^{mod}	$\frac{\tau^{\text{mod}} + \tau^{\max}}{3}$	$\frac{1}{3} \sqrt{\frac{(\tau^{\max} - \tau^{\text{mod}})^2 + \tau^{\max} \cdot \tau^{\text{mod}}}{2}}$

Наличие инструментов вычисления математического ожидания и стандартного отклонения случайных времен задержки на каждом этапе ТТС планируемой перевозки груза позволяет вычислить аналогичные статистические характеристики и случайной общей продолжительности грузоперевозки:

- математическое ожидание:

$$\bar{T} = \sum_{j=1}^n (t_j + \bar{\tau}_j); \quad (2)$$

- стандартное отклонение:

$$\sigma(T) = \sqrt{\sum_{j=1}^n \sigma^2(\tau_j)}. \quad (3)$$

Однако для практического применения этих показателей недостаточно. Современные методы оценки рисков предлагают рассчитывать случайную величину показателем ее детерминированного эквивалента. В нашем контексте детерминированный эквивалент \bar{T} случайной длительности международной грузоперевозки T – это неслучайный отрезок времени, который, по мнению лица, принимающего решение (ЛПР), равноценен этой случайной длительности.

С учетом желания минимизировать общее время всех задержек и независимости случайных задержек на различных этапах ТТС международ-

ной перевозки груза, детерминированный эквивалент \bar{T} общей случайной продолжительности T планируемой грузоперевозки можно вычислить как

$$\bar{T} = \sum_{j=1}^n t_j + \sum_{j=1}^n \bar{\tau}_j + k \sum_{j=1}^n \sigma(\tau_j) = \bar{T} + k \sum_{j=1}^n \sigma(\tau_j), \quad (4)$$

где n – количество этапов конкретной ТТС перевозки груза;

j – номер отдельного этапа ТТС ($j = 1, \dots, n$);

t_j – нормативная продолжительность реализации j -го этапа ТТС (без учета возможных случайной задержки);

$\bar{\tau}_j$ – математическое ожидание случайной временной задержки на j -м этапе ТТС;

$\sigma(\tau_j)$ – стандартное отклонение случайной временной задержки τ_j на j -м этапе ТТС от ее ожидаемого значения $\bar{\tau}_j$;

k – множитель, отражающий индивидуальное отношение ЛПР к риску задержки, а именно:

$k = 0$ при нейтральном отношении к риску;

$k > 0$ при несклонности ЛПР к риску;

$k < 0$, если ЛПР склонно к риску.

Ориентировочно

$|k| = 0,2 \dots 0,3$, если отношение ЛПР к риску слабо отличается от нейтрального;

$|k| = 0,5 \dots 0,6$, если уровень отличия средний;

$|k| \geq 0,9$, если отношение ЛПР к риску сильно отличается от нейтрального.

При абсолютной неприемлемости риска вместо детерминированного эквивалента следует применять величину максимально возможной продолжительности грузоперевозки:

$$T^{\max} = \sum_{j=1}^n (t_j + \tau_j^{\max}). \quad (5)$$

Практическая часть

Часть 1

Определение оптимального маршрута перевозки

Расчет маршрута – это фактор, с которого нужно начинать планирование доставки груза, ведь он ключевой при грузоперевозке на длинные расстояния. Расчет расстояний, между различными городами поможет вам

с определением ставки за перевозку. Конечно же, стоимость рассчитывается в зависимости от вида груза, который необходимо перевезти. Но расчет расстояний – это первый шаг.

В рамках Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН в 1975 г. был издан документ – Европейское соглашение о международных автомагистралях (СМА). Конвенцией СМА принят план автодорожной сети, называемой Международной сетью «Е».

Международные дороги делятся на следующие категории:

1. Дороги обычного типа.

Категория I: дороги с двумя полосами движения (единая проезжая часть).

Минимальная ширина каждой полосы 3,5 м, максимальная интенсивность движения – до 1500 автотранспортных средств (АТС) в час.

Категория II: дороги, у которых число полос движения больше двух (одна или несколько проезжих частей).

Минимальная ширина каждой полосы 3,5 м, максимальная интенсивность движения – от 1500 до 2000 АТС в час при наличии трех полос движения

2. Автомагистрали.

Термин «автомагистраль» означает дорогу, специально построенную и предназначенную для движения автотранспортных средств, которая не обслуживает придорожных владений и которая:

а) за исключением отдельных мест или во временном порядке имеет для обоих направлений движения отдельные проезжие части, отделенные друг от друга разделительной полосой, не предназначенной для движения, или в исключительных случаях другими средствами;

б) не имеет пересечений на одном уровне ни с дорогами, ни с железнодорожными или трамвайными путями, ни с пешеходными дорожками;

в) специально обозначена в качестве автомагистрали.

Дороги этого типа, как правило, имеют две отдельные и не зависящие друг от друга проезжие части с движением в одном направлении, причем каждая часть имеет, по крайней мере, две полосы движения минимальной шириной в 3,5 м

3. Скоростные дороги (автобаны).

Дороги, предназначенные для автомобильного движения, въезд на которые возможен только через развязки или на регулируемых перекрест-

ках и на которых, в частности, остановка и стоянка запрещены. Предназначены для автомобильного движения скоростью до 140 км/ч.

На автомагистралях и автобанах интенсивность движения достигает до 3000 АТС в час.

Каждая дорога, включенная в международную европейскую сеть «Е», имеет опознавательный знак прямоугольной формы, состоящий из буквы «Е», за которой следует номер арабскими цифрами, присвоенный дороге. Международная сеть «Е» представляет собой сетку основных дорог общим направлением на север-юг и запад-восток; она включает также промежуточные дороги, расположенные между основными дорогами, а также ответвления и соединительные дороги.

Например, основная международная магистраль, проходящая через Республику Беларусь, имеет обозначение E30 и соединяет следующие города:

E 30 Корк – Уотерфорд – Уэксфорд – Рослэр ... Фишгард – Суонси – Кардифф – Ньюпорт – Бристоль – Лондон – Колчестр – Ипсуич – Феликстоу ... Хук-ван-Холланд – Гаага – Гоуда – Утрехт – Амерсфорт – Ольдензааль – Оснабрюк – Бад-Ойенхаузен – Ганновер – Брауншвейг – Магдебург – Берлин – Свободзин – Познань – Лович – Варшава – Брест – Минск – Смоленск – Москва.

Таблица 2

Допустимая скорость движения грузовых автомобилей

	В соответствии с Правилами дорожного движения разрешена скорость движения грузовых автомобилей		
	в населенных пунктах	вне населенных пунктов:	
		на автомагистралях и автобанах, км/ч	на остальных дорогах, км/ч
Республика Беларусь	с максимальной массой более 3,5 т – 60 км/ч	90	70
Европейские государства	с максимальной массой более 7,5 т – 50 км/ч	80	60

Определение оптимального маршрута перевозки в настоящей лабораторной работе предлагается производить исходя из минимального времени прохождения маршрута, а также минимального расстояния от начального до конечного пункта доставки с использованием программных продуктов, размещенных в сети Интернет (www.gryz.by, www.volk.by, www.transinfo.by, www.baic.org, www.avtodispatcher.ru либо других программ расчета расстояний между городами). Алгоритм расчета расстояний позволяет исключать города и дороги из расчета, а также указывать, через какие промежуточные города необходимо построить оптимальный мар-

шрут. Вы можете указывать скорость движения вашего транспортного средства на каждом типе дороги, а также исключить из расчета какой-либо тип дороги (например, ехать только по магистральным дорогам).

Для расчета времени перевозки и расстояния необходимо внести в соответствующие поля транспортно-информационных порталов www.gryz.by, www.volk.by, www.transinfo.by, www.baic.org, www.avtodispatcher.ru или др.:

- наименования пункта отправления и пункта назначения;
- указать промежуточные пункты, через которые, по Вашему мнению, должен проходить маршрут;
- скорость движения автотранспортного средства по соответствующим участкам дорог.

Учитывая, что основная часть маршрутов международной автомобильной перевозки в настоящей лабораторной работе выполняется по территории европейских государств, для упрощения расчетов значения в поля скоростей движения предлагается вносить в соответствии с европейскими правилами дорожного движения для большегрузных автотранспортных средств:

- на автомагистралях и автобанах – 80 км/ч;
- на остальных дорогах – 60 км/ч;
- в населенных пунктах – 50 км/ч.

При выборе промежуточных пунктов следует исходить из возможности максимального использования автомагистралей и автобанов, где скорость движения выше, соответственно меньше время прохождения маршрута, поэтому основным критерием поиска предпочтительнее выбрать самый быстрый маршрут (минимальное время).

При определении маршрута перевозки необходимо учитывать, что для прохождения большегрузных автотранспортных средств в ЕС и Республике Беларусь (прил. 16, 17) открыты следующие пункты пропуска (табл. 3).

Кроме того, маршрут не может дважды проходить через одну страну. Например, при прокладке маршрута из Полоцка в Германию через Гродно программа может составить кратчайший маршрут следующим образом: Полоцк – Вильнюс – Гродно и далее по Польше, Германии. Для исключения данных ситуаций необходимо более подробно указывать промежуточные пункты. В приведенном примере обязательно необходимо указывать в качестве промежуточного пункта Минск.

При расчете вариантов доставки предлагается проанализировать как минимум три варианта маршрута и выбрать оптимальный с Вашей точки зрения маршрут.

Пункты пропуска большегрузных автотранспортных средств

<i>В Республике Беларусь на выезд в страны Евросоюза</i>	
на границе РБ – Литва (РБ-LT)	Котловка (Витебская таможня); Каменный Лог (Ошмянская таможня).
на границе РБ – Польша (РБ-PL)	Берестовица, Брузги (Гродненская таможня); Козловичи (Брестская таможня).
<i>В Польше</i>	
на границе Польша – Литва (PL-LT)	Сувалки
на границе Польша – Чехия (PL-CZK)	Наход (по направлению Прага); Цешин (по направлению Брно).
на границе Польша – Германия (PL-D)	Швецко (по направлению Берлин); Герлиц (по направлению Лейпциг).
<i>В Чехии</i>	
на границе Чехия – Германия (CZK-D)	Разводов (по направлению Нюрнберг); Железна Руда (по направлению Мюнхен).
на границе Чехия – Австрия (CZK-AUS)	Каплице (по направлению Зальцбург).
<i>В Германии</i>	
на границе Германия – Голландия (D-HL)	Венло, Олдензааль
на границе Германия – Бельгия (D-BEL)	Аахен
<i>В Австрии</i>	
на границе Австрия – Италия (AUS-IT)	Бреннер (по направлению Милан)

Например, при определении маршрута перевозки из Новополоцка в Дортмунд можно рассмотреть следующие варианты:

- 1) через Минск и погранпереход Козловичи (Брест), Польшу, Германию;
- 2) через Минск и погранпереход Берестовица или Брузги (Гродно), Польшу, Германию;
- 3) через погранпереход Котловка (Республика Беларусь – Литва), Сувалки (Литва – Польша), Польшу, Германию.

Расчеты при выборе маршрута перевозки ведутся в условиях нормальной загруженности трасс движения, т.е. в поля скоростей движения вводятся данные, соответствующие требованиям правил дорожного движения по странам. Учитывая, что большая часть перевозки приходится на страны ЕС, для удобства расчеты предлагается вести по правилам дорожного движения ЕС. Маршруты, по которым ведется выбор, распечатываются и прилагаются к отчету лабораторной работы. Данные расчетов по

минимум трем вариантам маршрута сводятся в табл. 4 и обосновывается выбор варианта маршрута.

При описании маршрута перевозки указываются начальный, конечный и промежуточные пункты маршрута.

Таблица 4

Выбор варианта маршрута перевозки (пример)

№	Вариант маршрута	Протяженность, км	Время, ч
1	Новополоцк – Минск – Брест – Познань – Берлин – Дортмунд		
2	Новополоцк – Минск – Гродно – Познань – Берлин – Дортмунд		
3	и т.д.		

Вывод: выбран маршрут № _____

Обоснование выбора маршрута _____

Все дальнейшие расчеты по планированию международной автомобильной перевозки производятся только по выбранному в данной части лабораторной работы маршруту.

Часть 2

Определение нормативного времени на этапах движения транспортно-технологической схемы доставки груза

При расчете нормативного времени движения по маршруту перевозки t_j предлагается определить его значение как среднюю арифметическую величину времени движения автотранспортных средств на каждом этапе транспортно-технологической схемы с учетом:

1) максимальной загруженности трассы движения (снижение максимально допустимой скорости движения до 20%, кроме движения по автобанам);

2) загруженности трассы движения выше нормальной (снижение максимально допустимой скорости движения до 10%, кроме движения по автобанам);

3) нормальной загруженности трассы движения (без снижения максимально допустимой скорости движения).

$$\bar{t}_j = \sum_{j=1}^n \frac{t_j}{n}. \quad (6)$$

Для выполнения данного условия при расчете маршрута перевозки с использованием транспортно-информационных порталов www.gryz.by, www.volk.by, www.transinfo.by, www.baic.org, www.avtodispetcher.ru или др. после ввода конечного, начального и промежуточных пунктов маршрута необходимо нажать на поле «Дополнительные настройки расчета расстояний» (на некоторых порталах поле для заполнения скоростей движения расположены в основном окне программы). Далее в поле скоростей движения по различным видам дорог внести данные с установленными для большегрузных машин скоростями движения с учетом вариантов загруженности трассы, указанных выше, рассчитать и найти среднее время выполнения операций движений от пункта отправления до пункта назначения по выбранному на первом этапе лабораторной работы маршруту.

Например, для расчета нормативного времени движения по маршруту г. Новополоцк, Республика Беларусь – г. Милан, Италия в условиях нормальной загруженности трасс необходимо внести в соответствующие поля:

- начальный и конечный пункт маршрута;
- промежуточные пункты маршрута;
- скорости движения большегрузных машин, принятые в данной лабораторной работе;
- выбрать из предложенных вариантов «самый быстрый маршрут (минимальное время)» и нажать на поле «Рассчитать».

Результаты расчета расстояний между городами и времени движения по маршруту представлено на рис. 1.

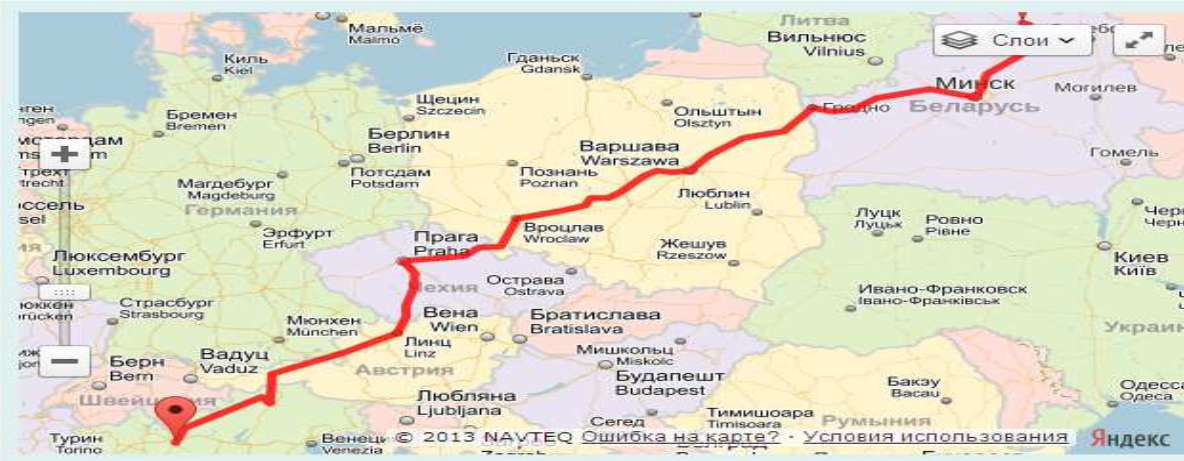
Аналогично производится расчет в условиях максимальной загруженности трассы и загруженности трассы выше нормальной. Результаты расчетов в различных условиях загруженности трасс необходимо распечатать и использовать для расчета среднего нормативного времени выполнения движенических операций на этапах транспортно-технологической схемы международной автомобильной перевозки.

Расчет среднего значения нормативного времени движения по этапам транспортно-технологической схемы сводится в таблицу. Учитывая, что время движения на транспортно-информационных порталах указывается в часах и минутах, при внесении данных в табл. 5 и расчете среднего значения нормативного времени по этапам транспортно-технологической схемы, время необходимо перевести в часы и доли часа. Например, 6 ч 12 мин соответствует 6,2 ч (12 мин: 60 мин + 6 ч).

Расстояние между Новополоцком и Миланом

Расчет расстояний Версия для печати

Город откуда: Город куда:



Через города (перечислите города через запятую)

Скорость на дороге



- автомагистраль км/ч
- магистраль км/ч
- региональная км/ч
- территориальная км/ч

Объезд трасс Не отмечено трасс для исключения из расчета

Отображать заправки: бензиновые дизельные газовые неизвестные

Отображать: кафе отели

Расход топлива л./100 км. Цена топлива руб./л.

	8 л./100 км. * 2391 км = 191.3 л.	30 руб./л. * 191.3 л. = 5738 руб.
	30 л./100 км. * 2391 км = 717.3 л.	30 руб./л. * 717.3 л. = 21519 руб.

Самый быстрый маршрут (минимальное время)

Рис. 1. Результаты расчета расстояний между городами и времени движения на маршруте

Длина пути: 2391 км; Время пути: 32:44



Город	Длина пути	Время участка	Время пути
Беларусь			
 Новополоцк			
  Новополоцк - Полоцк: 9 км	9 км	0:06	0:06
  Полоцк			
  Полоцк - Лепель: 72 км	81 км	0:54	1:00
  Лепель			
  Лепель - Плещеницы: 88 км	169 км	1:45	2:46
  Плещеницы			
  Плещеницы - ОстрошицкийГородок: 45 км	214 км	0:54	3:40
  ОстрошицкийГородок			
  ОстрошицкийГородок - Минск(Кольцо2): 12 км	226 км	0:09	3:49
  Минск(Кольцо2)			
  Минск(Кольцо2) - Минск: 10 км	236 км	0:10	3:59
  Минск			
  Минск - Минск(Кольцо7): 10 км	246 км	0:07	4:06
  Минск(Кольцо7)			
  Минск(Кольцо7) - Воложин: 76 км	322 км	0:57	5:03
  Воложин			
  Воложин - Лида: 91 км	413 км	1:08	6:12
  Лида			
  Лида - Щучин: 53 км	466 км	0:39	6:51
  Щучин			
  Щучин - Скидель: 33 км	499 км	0:24	7:16
  Скидель			
  Скидель - Гродно: 24 км	523 км	0:18	7:34
  Гродно			
Беларусь - Польша			
Польша			
  Гродно - Белосток: 81 км	604 км	1:00	8:35
  Белосток			
  Белосток - Замбрув: 70 км	674 км	0:52	9:27
  Замбрув			
  Замбрув - Острів-Мазовецка: 31 км	705 км	0:23	9:51
  Острів-Мазовецка			

Рис. 1. Результаты расчета расстояний между городами и времени движения на маршруте (продолжение) (начало – см. с. 45)

<input type="checkbox"/>		Острув-Мазовецка - Вышкув: 37 км	742 км	0:27	10:18
<input type="checkbox"/>	○	Вышкув			
<input type="checkbox"/>		Вышкув - Варшава: 57 км	799 км	0:42	11:01
<input type="checkbox"/>	○	Варшава			
<input type="checkbox"/>		Варшава - Блоне: 22 км	821 км	0:16	11:18
<input type="checkbox"/>	○	Блоне			
<input type="checkbox"/>		Блоне - Сохачев: 26 км	847 км	0:19	11:37
<input type="checkbox"/>	○	Сохачев			
<input type="checkbox"/>		Сохачев - Лович: 26 км	873 км	0:19	11:57
<input type="checkbox"/>	○	Лович			
<input type="checkbox"/>		Лович - Гловно: 22 км	895 км	0:16	12:13
<input type="checkbox"/>	○	Гловно			
<input type="checkbox"/>		Гловно - Лодзь: 31 км	926 км	0:23	12:36
<input type="checkbox"/>	○	Лодзь			
<input type="checkbox"/>		Лодзь - Ласк: 33 км	959 км	0:24	13:01
<input type="checkbox"/>	○	Ласк			
<input type="checkbox"/>		Ласк - Здуньска-Вола: 14 км	973 км	0:10	13:12
<input type="checkbox"/>	○	Здуньска-Вола			
<hr/>					
<input type="checkbox"/>		Здуньска-Вола - Серадз: 14 км	987 км	0:10	13:22
<input type="checkbox"/>	○	Серадз			
<input type="checkbox"/>		Серадз - Злочев: 20 км	1007 км	0:15	13:37
<input type="checkbox"/>	○	Злочев			
<input type="checkbox"/>		Злочев - Кемпно: 49 км	1056 км	0:36	14:14
<input type="checkbox"/>	○	Кемпно			
<input type="checkbox"/>		Кемпно - Вроцлав: 76 км	1132 км	0:57	15:11
<input type="checkbox"/>	○	Вроцлав			
<input type="checkbox"/>		Вроцлав - Клодзко: 86 км	1218 км	1:04	16:15
<input type="checkbox"/>	○	Клодзко			
<hr/>					
Польша - Чешская Республика					
Чешская Республика					
<input type="checkbox"/>		Клодзко - Наход: 37 км	1255 км	0:27	16:43
<input type="checkbox"/>	○	Наход			
<input type="checkbox"/>		Наход - Градец-Кралове: 39 км	1294 км	0:29	17:12
<input type="checkbox"/>	○	Градец-Кралове			
<input type="checkbox"/>		Градец-Кралове - Прага: 108 км	1402 км	1:21	18:33
<input type="checkbox"/>	○	Прага			

Рис. 1. Результаты расчета расстояний между городами и времени движения на маршруте (продолжение)
(начало – см. с. 45)

<input type="checkbox"/>	Прага - Бенешов: 45 км			
<input type="checkbox"/>	Бенешов	1447 км	0:33	19:07
<input type="checkbox"/>	Бенешов - Табор: 42 км			
<input type="checkbox"/>	Табор	1489 км	0:31	19:39
<input type="checkbox"/>	Табор - Ческе-Будеёвице: 56 км			
<input type="checkbox"/>	Ческе-Будеёвице	1545 км	0:42	20:21
<input type="checkbox"/>	Ческе-Будеёвице - Каплице: 32 км			
<input type="checkbox"/>	Каплице	1577 км	0:24	20:45
Чешская Республика - Австрия				
Австрия				
<input type="checkbox"/>	Каплице - Линц: 68 км			
<input type="checkbox"/>	Линц	1645 км	0:51	21:36
<input type="checkbox"/>	Линц - Зальцбург: 123 км			
<input type="checkbox"/>	Зальцбург	1768 км	2:27	24:03
<input type="checkbox"/>	Зальцбург - Инсбрук: 177 км			
<input type="checkbox"/>	Инсбрук	1945 км	2:12	26:16
Австрия - Италия				
Италия				
<input type="checkbox"/>	Инсбрук - Больцано: 119 км			
<input type="checkbox"/>	Больцано	2064 км	2:22	28:39
<input type="checkbox"/>	Больцано - Мерано: 26 км			
<input type="checkbox"/>	Мерано	2090 км	0:19	28:58
<input type="checkbox"/>	Мерано - Лекко: 244 км			
<input type="checkbox"/>	Лекко	2334 км	3:03	32:01
<input type="checkbox"/>	Лекко - Монца: 42 км			
<input type="checkbox"/>	Монца	2376 км	0:31	32:33
<input type="checkbox"/>	Монца - Милан: 15 км			
<input type="checkbox"/>	Милан	2391 км	0:11	32:44

Рис. 1. Результаты расчета расстояний между городами и времени движения на маршруте (окончание)
(начало – см. с. 45)

Таблица 5

**Расчет нормативного времени движения по этапам ТТС перевозки груза
по маршруту Новополоцк – Милан (пример)**

№	Вариант расчета по выбранному маршруту с учетом загруженности трасс движения	Протяженность, км	Время, ч
1	<i>Нормальная загруженность:</i>		
	1.1. По территории Беларуси	527	7,57
	1.2. По территории Польши	691 (1218-527)	8,68 (16,25-7,57)
	1.3. По территории Чехии	359 (1577-1218)	4,5 (20,75-16,25)
	1.4. По территории Австрии	368 (1945-1577)	5,52 (26,27-20,75)
	1.5. По территории Италии	446 (2391-1945)	6,46 (32,73-26,27)
	<i>Сумма по варианту 1</i>	<i>2391</i>	<i>32,73</i>
2	<i>Загруженность выше средней</i>		
	2.1. По территории Беларуси	527	Расчет
	2.2. По территории Польши	691	аналогично
	2.3. По территории Чехии	359	п. 1 табл. 5
	2.4. По территории Австрии	368	(распечатка № 2)
	2.5. По территории Италии	446	
<i>Сумма по варианту 2</i>	<i>2391</i>		
3	<i>Максимальная загруженность</i>		
	3.1. По территории Беларуси	527	Расчет
	3.2. По территории Польши	691	аналогично
	3.3. По территории Чехии	359	п. 1 табл. 5
	3.4. По территории Австрии	368	(распечатка № 3)
	3.5. По территории Италии	446	
<i>Сумма по варианту 3</i>	<i>2391</i>		
<i>Среднее арифметическое значение времени движения трех вариантов</i>			
По территории Беларуси			$(1.1+2.1+3.1)/3$
По территории Польши			
По территории Чехии			
По территории Австрии			
По территории Италии			

Распечатанные маршруты в различных условиях загруженности трасс движения (№ 1 – с нормальной загруженностью, № 2 – с загруженностью выше средней, № 3 – с максимальной загруженностью) прилагаются к отчету по лабораторной работе.

Часть 3

Определение случайных задержек на этапах транспортно-технологической схемы доставки груза

Случайные временные задержки этапов транспортно-технологической схемы предполагаются независимыми, а их основные статистические характеристики: ожидаемое значение \bar{T}_j и стандартное отклонение $\sigma(T)$ – предполагается вычислять на основе информации о величине максимально возможной задержки на соответствующем этапе – τ_j^{\max} , мнения эксперта о виде распределения каждой из случайных величин τ_j на соответствующем временном промежутке $[0, \tau_j^{\max}]$ и формул, приведенных в табл. 1.

Данные о случайных временных задержках на отдельных этапах перевозок в зависимости от дней недели приведены в табл. 6 – 8.

Таблица 6

Исходные данные для оценки случайной продолжительности этапов МАП (возможная задержка по дням недели на движенических операциях)

Этап ТТС движение	Возможная задержка, ч							Предполагаемые распределения
	понед.	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскрес.	
По Беларуси	1,5	1,5	1,0	2,0	4,0	3,5	3,5	Равномерное
По Литве	0,5	0,5	0,8	1,2	2,0	1,5	1,5	
По Польше	2,0	2,0	1,5	1,5	5,0	3,0	3,0	
По Чехии	0,5	0,5	0,8	1,2	2,0	1,5	1,5	
По Германии, Италии, Голландии, Бельгии, Франции, Австрии	1,0	1,0	0,5	1,5	1,5	4,0	4,0	

Таблица 7

Исходные данные для оценки случайной продолжительности этапов МАП (возможная задержка по дням недели на операциях по таможенному оформлению)

Этап ТТС оформление на	Возможная задержка, час.							Предполагаемые распределения
	понед.	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскрес.	
п/п Козловичи	15	12	10	10	20	18	19	Треугольное
п/п Берестовица, Брузги	12	11	8	9	21	19	20	Бета- специальное
п/п Котловка	16	14	12	12	25	24	24	Бета- специальное
п/п Каменный Лог	15	12	11	11	24	22	23	Треугольное

Таблица 8

**Исходные данные для оценки случайной продолжительности этапов МАП
(наиболее вероятная задержка)**

Этап ТТС	Наиболее вероятная задержка, ч	Предполагаемое распределения
Движенческие операции	отсутствует	Равномерное
ТО п/п Козловичи	14	Треугольное
ТО п/п Берестовица, Брузги	13	Бета-специальное
ТО п/п Котловка	17	Бета-специальное
ТО п/п Каменный Лог	16	Треугольное

Расчеты случайных задержек на этапах транспортно-технологической схемы доставки груза производятся с использованием Microsoft Excel, результаты, наряду с расчетами по движенческим операциям и нормативному времени таможенного оформления, заносятся в табл. 9.

Таблица 9

**Исходные данные для оценки общей случайной продолжительности МАП
и статистические характеристики случайных временных задержек на каждом этапе**

№ этапа	Нормативная продолжительность этапа, ч	Максимально возможная задержка, ч	Наиболее вероятная задержка, ч	Математическое ожидание, ч	Стандартное отклонение, ч	Предполагаемое распределение
1						
2						
3						
и т.д.						

Часть 4

**Определение общей продолжительности перевозки
и детерминированного эквивалента общей продолжительности
планируемой грузоперевозки**

В данной части лабораторной работы для выбранного маршрута по формулам, указанным в разделе 1 и данным табл. 9, производится расчет:

- максимально возможной продолжительности перевозки T^{\max} ;
- ожидаемой продолжительности перевозки \bar{T} ;
- стандартного отклонения случайной общей продолжительности МАП от ее ожидаемого значения $\sigma(T)$;
- детерминированного эквивалента случайной общей продолжительности перевозки \bar{T} .

Расчет детерминированного эквивалента случайной общей продолжительности перевозки определяется для несклонному к риску лица принимающего решение со средним уровнем несклонности ($k = 0,6$).

Результаты расчетов заносятся в табл. 10.

Таблица 10

Расчетные показатели планируемой международной автомобильной перевозки

Максимально возможная продолжительность T^{\max} , ч	Ожидаемая продолжительность, \bar{T} , ч	Стандартное отклонение случайной общей продолжительности МАП от ее ожидаемого значения $\sigma(T)$, ч	Детерминированный эквивалент случайной общей продолжительности \bar{T} , ч
1	2	3	4

Часть 5

Определение стоимости доставки груза

В данной части лабораторной работы на основании расчетов продолжительности перевозки для выбранного маршрута определяется общая стоимость доставки груза, исходя из тарифа за 1 км пробега и за 1 ч работы автотранспортного средства по формуле

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{км}} + S_{\text{час}} = t_{\text{км}} * L + t_{\text{час}} * T, \quad (7)$$

где $t_{\text{км}}$ – тариф за 1 км пробега транспортного средства согласно варианту (прил. 15);

$t_{\text{час}}$ – тариф за 1 ч работы транспортного средства на маршруте согласно варианту (прил. 15);

L – протяженность маршрута доставки груза по данным, полученным в ходе лабораторной работы;

T – рассчитанное в ходе лабораторной работы время доставки груза.

Время, принятое для расчета стоимости планируемой перевозки, студент выбирает в зависимости от его личной склонности или несклонности к риску и обосновывает в выводе по лабораторной работе свой выбор, т.е. поясняет, почему выбрана либо максимально возможная продолжительность, либо ожидаемая продолжительность, либо детерминированный эквивалент случайной общей продолжительности перевозки груза.

Литература

1. Таможенный кодекс Республики Беларусь. – Минск : Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь, 2008. – 368с.
2. Таможенный кодекс таможенного союза с комментариями. – Минск : Регистр, 2010. – 644 с.
3. Гаджинский, А.М. Логистика : учебник / А.М. Гаджинский. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К», 2005. – 432 с.
4. Еловой, И.А. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь : учеб.-метод. пособие / И.А. Еловой, А.А. Евсюк, В.В. Ясинский. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 155 с.
5. Баско, И.М. Логистика : учеб. пособие / И.М. Баско, В.А. Бороденя, О.И. Карпеко ; под ред. И.И. Полещук. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.
6. Булавко, В.Г. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь / В.Г. Булавко, П.Г. Никитенко. – Минск : Беларус. навука, 2009. – 356 с.
7. Прокофьева, Т.А. Логистика транспортно-распределительных систем: Региональный аспект / Т.А. Прокофьева, О.М. Лопаткин. – М. : РКонсульт, 2003. – 400 с.
8. Логистика : учебник / под ред. Б.А. Аникина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 368 с.
9. Неруш, Ю.М. Логистика : учебник / Ю.М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби, изд-во «Проспект», 2006. – 520 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1

Классификация грузов по различным признакам

Признак классификации груза	Наименование груза	Описание груза
по виду тары	тарные	помещенные в тару с целью их защиты от воздействия внешней среды либо с целью защиты внешней среды от вредного воздействия грузов, а также повышения их сохранности и удобства выполнения погрузочно-разгрузочных работ
	бестарные	грузы, для которых в процессе транспортировки не используется тара
	штучные	груз массой до 250 кг, а для катных грузов (бочки, катушки, кабели) – до 500 кг
по массе одного грузового места	повышенной массы	груз от 250кг, для катных от 500кг до 30т
	тяжеловесные	штучный неделимый груз массой 30т и более
		грузы, у которых размеры не должны превышать: – по ширине 2,5 м, по высоте 2,5 м, длина за пределы заднего борта кузова 2 м, по массе груза с транспортным средством 38 т (для автоперевозки); – по массе до 60 т, по длине – до 14 м (длина стандартной платформы 13,3 м), по ширине – до 3,25 м, по высоте – до 5,3 м (для железнодорожной перевозки)
по весогабаритным размерам груза	крупногабаритные	грузы, у которых один из размеров – указанные выше весогабаритные параметры
	переносные	грузы в ящиках, мешках, контейнерах, тюках и т.д. (автомобильная и строительная техника и прочие грузы, перевозимые отдельными местами)
	катные	грузы, которые можно перекачивать при погрузочно-разгрузочных работах (бочки, трубы, барабаны)
по способу погрузки и выгрузки	насыпные	грузы, погрузка и выгрузка которых осуществляется насыпью
	навалочные	груз состоит из большого числа однородных частиц, например, сахар, или частиц груза разного размера – каменный уголь, щебень и пр.
	наливные	класс А – нефтепродукты; класс Б – пищевые грузы (растительные масла); класс В – химические грузы; класс Г – сжиженные газы

по размеру отправки	мелкопартионные	грузы массой до 5 т
	партионные	грузы от 5 до 30 т.
	массовые	грузы более 30 т.
по условиям хранения и перевозки	обычные	грузы, не требующие защиты от высоких или низких температур окружающей среды
	скоропортящиеся	грузы, требующие защиты от высоких или низких температур окружающей среды
	с резким запахом	ацетон, бензин
	антисанитарные	мусор, отходы
	живность	грузы животного происхождения (скот, птица, пчелы)
	гигроскопические	грузы, которые восприимчивы к влаге, исходящей из окружающей среды и способны легко ее отдавать
	самонагревающиеся-самовозгорающиеся	грузы органического происхождения, имеющие способность повышать свою температуру, самовозгораться
	ядовитые	грузы, выделяющие вредные газы
	издающие специфические запахи	грузы, которые при совместной перевозке и хранении могут привести к порче других грузов
	воспринимающие посторонние запахи	грузы, легко аккумулирующие посторонние запахи, что может привести к их порче
по физико-химическим свойствам	слеживающиеся, смерзающиеся, слежающиеся	грузы, теряющие в процессе транспортировки свойства сыпучести
	огнеопасные	грузы, имеющие свойства к прогрессирующему горению при возникновении очага возгорания
	взрывоопасные	грузы, способные вызывать физический или химический взрыв
	пылеемкие	грузы, способные к повышенному поглощению пыли из окружающей среды
	нережимные	грузы, у которых действие агрессивных факторов, возникающее в процессе перевозки, не вызывает изменения их физико-химических свойств и ухудшения качества. Они не требуют создания особых условий при их транспортировке
	режимные	грузы, требующие создания определенных температурно-влажностных условий, без соблюдения которых транспортировка грузов невозможна или возможна только в течение ограниченного времени

	<p>Подразделяются:</p> <p><i>Класс А. Скоропортящиеся грузы.</i></p> <p>Группы: 1.1. Замороженные грузы;</p> <p>1.2. Охлажденные грузы животного происхождения.</p> <p>1.3. Охлаждаемые грузы (плодоовощные).</p> <p><i>Класс Б. Нескоропортящиеся грузы.</i></p> <p>Грузы, требующие при транспортировке и хранении регулирования влажностного и вентиляционного режимов</p>	
	малоопасные	грузы, не оказывающие вредного воздействия на людей и окружающую среду
	пылящие	грузы, способные образовывать с воздухом устойчивые смеси и переноситься воздушным потоком на значительные расстояния
	горячие	грузы, имеющие при транспортировке высокую температуру (асфальт, битум)
по степени опасности	опасные	грузы (вещества, изделия из них, отходы производственной и иной хозяйственной деятельности), которые в силу присущих им свойств могут при перевозке создать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей среде, повредить или уничтожить материальные ценности
	1 класс	взрывчатые вещества
	2 класс	газы сжатые, сжиженные, растворенные под давлением
	3 класс	легковоспламеняющиеся жидкости
	4 класс	легковоспламеняющиеся вещества и материалы
	5 класс	окисляющие вещества и органические перекиси
	6 класс	ядовитые (токсичные) вещества
	7 класс	радиоактивные и инфекционные вещества
	8 класс	едкие и коррозионные вещества
	9 класс	прочие опасные вещества
по классу опасных грузов		

Исходные данные к расчету лабораторной работы № 1

Приложение 2

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																			
Точка отправления (жд станция отправления)	Полоцк, РБ (Полоцк)	Могилев, РБ (Могилев II)	Точка назначения (жд станция назначения)	Москва, РФ (Москва – Товарная- Киевская)	Саратов, РФ (Саратов II Товарный)	Наименование груза по ГНГ (код ГНГ)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	Наименование груза по ЕТСНГ (код ЕТСНГ)	масло нефтяное (213356)	масло нефтяное (213356)	Вес груза нетто, т	22,8	30,87	Вид отправки	контейнерная	контейнерная	Род подвижного состава	платформа универсальная общего парка	Грузоподъемность подвижного состава брутто, т	контейнера: 5	контейнера: 3	Скорость (для жд)	грузовая	грузовая	Характеристика груза	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 932 мм), масса одной бочки с грузом 220 кг (тара 10 кг).	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 878 мм) масса одной бочки с грузом 200 кг (тара 10 кг)	Наценка за негабаритность, %	30	30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Брест, РБ (Брест- Северный)	Астрахань, РФ (Кутум)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	37,0	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 10	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø596 мм, H = 932 мм), масса одной бочки с грузом 235 кг (тара 15 кг)	30
4	Минск, РБ (Степянка)	Владивосток, РФ (Первая речка)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	18,25	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 3	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 878 мм), масса одной бочки с грузом 200 кг (тара 10 кг)	30
5	Брест, РБ (Брест- Северный)	Бигосово, РБ (Бигосово)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	22,55	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 3	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 890 мм), масса одной бочки с грузом 215 кг (тара 10 кг)	30

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Полоцк, РБ (Полоцк)	Саратов, РФ (Саратов II Товарный)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	34,2	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 3	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 878 мм), масса одной бочки с грузом 200 кг (тара 10 кг)	30
7	Могилев, РБ (Могилев II)	Астрахань, РФ (Кутум)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	37,8	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 5	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 932 мм), масса одной бочки с грузом 220 кг (тара 10 кг)	30
8	Брест, РБ (Брест- Северный)	Москва, РФ (Москва- Товарная- Киевская)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	31,7	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 10	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø596 мм, H = 932 мм), масса одной бочки с грузом 235 кг (тара 15 кг)	30

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Новополоцк, РБ (Новополоцк)	Гродно, РБ (Аульс)	масла легкие из нефти и битуминозных материалов, прочие (27290000)	масло нефтяное (213356)	20,3	контейнерная	платформа универсальная общего парка	контейнера: 3	грузовая	нефтепродукты в бочках (Ø585 мм, H = 890 мм), масса одной бочки с грузом 215 кг (тара 10 кг)	30
10	Гомель, РБ (Гомель)	Осиповичи, РБ (Осиповичи I)	лесоматериалы из березы (44039951)	лесоматериалы круглые, кро- ме крепежных (81135)	58,5	повагонная	платформа для лесоматериалов	зависит от выбранной модели	грузовая	бруски из березы длиной 10 м, шириной 0,25 м, высотой 0,2 м, массой 325 кг	30
11	Гомель, РБ (Гомель)	Волгоград, РФ (Волгоград II)	лесоматериалы из сосны обыкновенной (44032031)	лесоматериалы круглые, кроме крепежных (81135)	62,4	повагонная	платформа для лесоматериалов	зависит от выбранной модели	грузовая	бруски из сосны длиной 12 м, шириной 0,3 м, высотой 0,15 м, массой 260 кг	30

Продолжение табл.


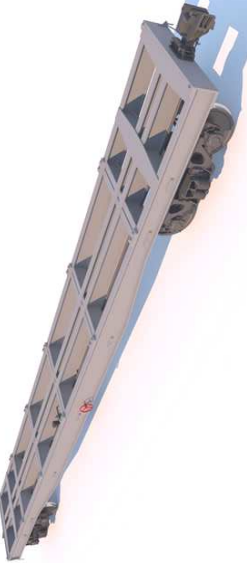
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Витебск, РБ (Витебск)	Харьков, Украина (Харьков- Балашовский)	лесоматериалы из березы (44039951)	лесоматериалы крупные, кроме крепежных (81135)	78,0	повалочная	платформа для лесоматериалов	зависит от выбранной модели	грузовая	бруски из березы длиной 10 м, шириной 0,25 м, высотой 0,2 м, массой 325 кг	30
13	Гродно, РБ (Аульс)	Волгоград, РФ (Волгоград II)	лесоматериалы из сосны обыкновенной (44032031)	лесоматериалы крупные, кроме крепежных (81135)	72,8	повалочная	платформа для лесоматериалов	зависит от выбранной модели	грузовая	перевозятся бруски из сосны длиной 12 м, шириной 0,3 м, высотой 0,15м, массой 260 кг	30
14	Рига, Латвия (Рига- Краста-эсп.)	Гомель, РБ (Гомель)	средства моторные транспортные (87033311)	автомобили легковые (381087)	38,4	грузовая	4-осный крытый вагон (автомобилевоз)	зависит от выбранной модели	грузовая	легковые автомобили длиной 4,9 м, шириной 1,9 м, высотой 1,5 м, массой 1,6 т	30



Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Клайпеда, Литва (Драугисте-эсп.)	Витебск, РБ (Витебск)	средства моторные транспортные (87033311)	автомобили легковые (381087)	31,2	групповая	4-осный крытый вагон (автомобилевоз)	зависит от выбранной модели	грузовая	легковые автомобили длиной 3,8 м, шириной 1,4 м, высотой 1,45 м, массой 1,3 т	30
16	Борисов, РБ (Борисов)	Харьков, Украина (Харьков- Балашовский)	средства моторные транспортные (87033311)	автомобили легковые (381087)	28,0	групповая	4-осный крытый вагон (автомобилевоз)	зависит от выбранной модели	грузовая	легковые автомобили длиной 4,4 м, шириной 1,7 м, высотой 1,5 м, массой 1,4 т	30
17	Рига, Латвия (Рига-Краста- эсп.)	Минск, РБ (Минск- Восточный)	средства моторные транспортные (87033311)	автомобили легковые (381087)	28,8	групповая	4-осный крытый вагон (автомобилевоз)	зависит от выбранной модели	грузовая	легковые автомобили длиной 4,9 м, шириной 1,9 м, высотой 1,5 м, массой 1,6 т	30

Приложение 3


Технические характеристики отдельных видов железнодорожного транспорта

1 Тип железнодорожного подвижного состава	2 Технические характеристики	3 Способ использования, потребительские качества
<p>Платформа универсальная с металлическими бортами модель 13-401</p>	 <p>Длина: 14,62 м Ширина: 3,14 м Высота: 1,81 м Грузоподъемность: 70 т</p>	<p>Применяется для перевозки среднетоннажных универсальных контейнеров. Торцовые борта платформ с контейнерами дополнительно закрепляются короткими деревянными стойками, устанавливаемыми по 2 штуки, на каждой торцовой стороне платформы. Боковые борта, оборудованные запорными устройствами, выполняемыми в виде закидок, дополнительно закрепляются с каждой из обеих боковых сторон стойками. Используется по всей сети железных дорог общего пользования колеи 1520 мм (РФ, страны СНГ, Латвия, Литва, Эстония, Финляндия). Нормы размещения на платформе контейнеров массой: 3 т – 12 ед. 5 т – 5 ед. 3 т + 5 т – 10 ед. + 1 ед.</p>
<p>Платформа специализированная, модель 13-470</p>	 <p>Длина: 19,62 м Ширина: 2,5 м Грузоподъемность: 60 т</p>	<p>Используется для перевозки крупнотоннажных контейнеров. В конструктивном отношении специализированная платформа отличается от универсальной тем, что она не имеет настила пола и бортов, но снабжена элементами для крепления контейнеров. Конструкция платформы допускает ее обращение как по всей сети железных дорог пользования колеи 1520 мм, так и по железным дорогам зарубежных стран колеи 1435 мм. На платформе может быть размещено шесть контейнеров типа 1Д массой брутто 10 т, либо три контейнера типа 1С массой брутто 20 т, либо два разнотипных контейнера – один контейнер типа 1А массой брутто 30 т и один типа 1С</p>

1	2	3
<p>Вагон-платформа специализированная, модель 13-198 (лесовоз)</p>	 <p>Длина: 13,92 м Ширина: 3,166 м Ширина по наружным стойкам: 3,158 м Грузоподъемность: 65 т Объем кузова: 100 м³</p>	<p>Используется преимущественно для транспортировки леса и лесоматериалов длиной от 3 м до 12,5 м, а также других штучных длинномерных грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков. Могут перевозиться как распределенные материалы, так и сосредоточенные в средней части. Платформа имеет узлы крепления, которые позволяют надежно закрепить груз и препятствовать его продольному и поперечному смещению при перевозке. Выпускается для перевозки леса как со съёмными торцевыми стенками, так и без них. Предназначена для использования по всей сети железных дорог общего пользования колеи 1520 мм</p>
<p>Платформа унифицированная для перевозки лесоматериалов и хлыстов, модель 23-925</p>	 <p>Максимальная ширина: 3165 мм Объем: 165 м³ Погрузочная длина: 21600 мм Грузоподъемность: 60 т Длина по осям автосцепок: 23220 мм</p>	<p>Предназначена для перевозки лесоматериалов (сортиментов, пиломатериалов) и хлыстов (полухлыстов) от 2 до 22 м от мест заготовки к местам их переработки и потребления. Оборудована шестью передвижными секциями и двумя стационарными торцевыми секциями с выдвижными щитами, которые при необходимости можно установить в любую секцию. Места установки выдвижных щитов и передвижных секций на раме платформы определяют в зависимости от длины отгружаемых лесоматериалов, хлыстов и схемы погрузки. Погрузку лесоматериалов и хлыстов производят штабелями, расположенными вдоль платформы. Штабеля длиной 5,2 м грузят с установленными по торцам выдвижными щитами, при этом погрузочная длина платформы составляет 21,6 м</p>

1	2	3
<p>4-х осный крытый вагон для легковых автомобилей (автомобилевоз), модель 11-9772</p>	 <p>Длина: 23,24 м Ширина кузова внутренняя: 3 м Количество ярусов: 2 Высота первого яруса: 1,9 м Высота второго яруса: 1,82 м Грузоподъемность: 20 т</p>	<p>Штабеля длиной 5,2 м и более допускается грузить со снятыми торцовыми щитами, при этом выход штабелей за лобовой брус платформы не должен превышать 300 мм. Платформа эксплуатируется на магистральных железных дорогах колеи 1520 мм</p>
		<p>Предназначен для двухъярусной перевозки автомобилейного транспорта, требующего защиты от атмосферных осадков и обеспечение его сохранности. Вагон пригоден для эксплуатации по всей сети железных дорог колеи 1520 мм. Количество перевозимых автомобилей в вагоне от 6 до 12 (в зависимости от модели автомобиля)</p>

1	2	3
<p>4-осный крытый вагон для легковых автомобилей (автомобилевоз), модель 11-1291</p>	 <p>Внутренние размеры кузова: высота нижнего яруса 2010 мм высота верхнего яруса 1850 мм ширина по стойкам 3090 мм длина 25340 мм Грузоподъемность: 25 т</p>	<p>Для перевозки автомобилей различных марок. Вагон имеет съемный второй ярус, что позволяет переоборудовать его в одноярусный. Возможна перевозка автомобилей высотой до 1770 мм. В транспортном состоянии кузов вагона представляет полностью закрытое пространство. Такое конструктивное решение обеспечивает сохранность автомобилей и их товарный вид, включая автомобили с полированным кузовом, а также надежную защиту от вандализма и несанкционированного доступа к грузу. Максимальное количество автомобилей при длине: не более 3100 мм 16; не более 3550 мм 13; не более 4150 мм 12; не более 5000 мм 10; не более 6200 мм 8. Предназначен для использования по всей сети железных дорог общего пользования колеи 1520 мм</p>
<p>4-осный крытый вагон для легковых автомобилей (автомобилевоз), модель 11-9733-01 ЦМГВ</p>	 <p>Длина вагона по осям сцепления автосцепок: 24680 мм Длина кузова внутри: 23340 мм Ширина кузова внутри: 3100 мм Высота кузова внутри по боковой стене: 3672 мм Грузоподъемность: 49 т</p>	<p>Для перевозки легковых и грузовых автомобилей, спецтехники и автобусов, суммарной массой, не превышающей 40 т, а также грузов, требующих защиты от атмосферных осадков. Предназначен для использования по всей сети железных дорог общего пользования колеи 1520 мм</p>



1	2	3
<p>4-осный крытый вагон для легковых автомобилей (автомобилевоз), модель 11-9779</p>	 <p>Длина погрузочной площадки: первого яруса 24096мм второго яруса 24096 мм Высота ярусов в свету в различных положениях: 1-й ярус 1700 мм 2-й ярус 1670 мм Максимальная высота первого яруса в свету (для перевозки микроавтобусов) 2600 мм Ширина погрузочных площадок: первого яруса 2532 мм второго яруса 2040 мм Грузоподъемность вагона не более 28,2 т</p>	<p>Предназначен для перевозки легковых автомобилей, микроавтобусов, а также тарно-штучных и пакетированных грузов по всей сети железных дорог России, стран СНГ, Латвии, Литвы и Эстонии. Количество погрузочных ярусов: для легковых автомобилей 2; для микроавтобусов 1. Грузоподъемность первого яруса не более 21,0 т. Грузоподъемность второго яруса не более 7,2 т. Максимальная масса автомобиля перевозимого на первом ярусе 2260 кг. Максимальная масса автомобиля перевозимого на втором ярусе 1800 кг</p>

Приложение 4

Технические характеристики универсальных контейнеров

Обозначение типоразмера	Масса брутто контейнера с учетом собственного веса, т	Собственный вес контейнера, кг	Наружные размеры, мм			Внутренние размеры, мм не менее		
			длина	ширина	высота	длина	ширина	высота
1AA	30	3 800	12 192	2 438	2 591	11 988	2 330	2 350
1A	30	3 600	12 192	2 438	2 438	11 988	2 330	2 197
1CC	20	2 500	6 058	2 438	2 591	5 867	2 330	2 350
1C	20	2 000	6 058	2 438	2 438	5 867	2 330	2 197
УУК-10	10	1 210	2 991	2 438	2 438	2 802	2 330	2 197
УУК-5	5	950	2 650	2 100	2 400	2 515	1 980	2 128
УУК-3	3	500	2 100	1 325	2 400	1 980	1 225	2 128


Технические характеристики основных типов грузовых автомобилей


Тип автомобильного подвижного состава	Технические характеристики	Способ использования, потребительские качества	Тариф грузовой машины за 1 км, евро
<p>1</p> <p>Универсальный автомобиль для коммерческого использования Газель</p>	<p>2</p>  <p>Грузоподъемность 1,5 т Объем кузова 8 м³ Внутренние размеры кузова: длина 3,1 м ширина 1,8 м высота 1,8 м</p>	<p>3</p> <p>Активно используется на внутригородских и междугородних маршрутах малой и средней дальности (500 – 700 км). Технические характеристики позволяют гарантировать достаточно высокую среднюю скорость (до 100 км/ч), а компоновка кабины предусматривает место для одного, двух пассажиров (экспедиторов). Варианты исполнения кузова: тент, фургон. Способ погрузки: боковая, задняя</p>	<p>4</p> <p>0,5/0,3</p>
<p>Универсальный автомобиль для коммерческого использования ЗИЛ «Бычок»</p>	 <p>Грузоподъемность 3,5 т Объем кузова 16 м³ Внутренние размеры кузова: длина 3,8 м ширина 2,4 м высота 1,8 м</p>	<p>Активно используется на внутригородских и междугородних маршрутах малой и средней дальности (500 – 700 км). Технические характеристики позволяют гарантировать достаточно высокую среднюю скорость (до 80 км/ч) небольшую нагрузку на ось позволяет этому автомобилю беспрепятственно ездить по территориям с ограничениями на въезд грузового автотранспорта. Варианты исполнения кузова: тент, фургон. Способ погрузки: боковая, задняя</p>	<p>0,6/0,4</p>


1	2	3	4
<p>Грузовой автомобиль Мерседес</p>	 <p>Фургон Тент Внутренние габариты кузова: длина 5,2 м ширина 2,5 м высота 2,5 м Грузоподъемность 5 т</p>	<p>Активно используется на внутригородских и междугородних маршрутах малой и средней дальности (500 – 700 км). Часто используются для перевозок личных вещей, переездов. Варианты исполнения кузова: тент, фургон</p>	<p>0,7/0,5</p>
<p>Грузовой автомобиль ЗИЛ с изотермическим кузовом</p>	 <p>Внутренние габариты кузова: длина 4,2 м ширина 2,4 м высота 2 м Грузоподъемность 5 т</p>	<p>Отличительной особенностью грузового отсека типа «термофургон» является способность сохранять в течение длительного времени (10 – 20 ч) температуру, при которой производилась загрузка, при условии внешней температуры от -10 °С до +20 °С. Кроме того, на некоторых моделях существует возможность подогрева грузового отсека, что позволяет на более длительное время и при более низких внешних температурах сохранять внутреннюю температуру. Способ погрузки: задняя</p>	<p>0,8/0,6</p>

1	2	3	4
<p>Грузовой автомобиль МАЗ</p>	 <p>Внутренние габариты кузова: длина 6,1 м ширина 2,4 м высота 2,3 м Грузоподъемность 10 т</p>	<p>Активно используется на междугородних и международных направлениях. Обычно кабина оборудована спальным местом и предусматривает место для экспедитора. Грузовой отсек приспособлен к различным вариантам погрузки/разгрузки (верх, бок). Варианты исполнения кузова: тент, фургон</p>	<p>0,75/0,5</p>
<p>Грузовой тентованный автомобиль ИВЕКО с удлиненным вариантом грузового отсека</p>	 <p>Внутренние габариты кузова: длина 7,5 м ширина 2,5 м высота 2,5 м Грузоподъемность 10 т</p>	<p>Активно используется на междугородних и международных направлениях. Обычно кабина оборудована спальным местом и предусматривает место для экспедитора. Грузовой отсек приспособлен к различным вариантам погрузки/разгрузки (верх, бок). Варианты исполнения кузова: тент</p>	<p>0,75/0,5</p>


1	2	3	4
<p>Грузовой автомобиль ИВЕКО</p>	 <p>Внутренние габариты кузова: длина 4 м ширина 2,5 м высота 2,5 м Грузоподъемность 10 т</p>	<p>Активно используется на междугородних и международных направлениях. Обычно кабина оборудована спальным местом и предусматривает место для экспедитора. Грузовой отсек приспособлен к различным вариантам погрузки/разгрузки (верх, бок). Варианты исполнения кузова: фургон</p>	<p>0,75/0,5</p>
<p>Грузовой тентованный автомобиль РЕНО, ВОЛЬВО, МАН</p>	 <p>Внутренние габариты кузова: длина 8 м ширина 2,5 м высота 3 м Грузоподъемность 15 т</p>	<p>Грузовики данного класса (как отечественного, так и импортного производства) активно используются на междугородних и международных направлениях. Обычно кабина оборудована спальным местом и предусматривает место для экспедитора. В стандартной комплектации машина комплектуется крепкими ремнями (до 6 штук). Грузовой отсек приспособлен к различным вариантам погрузки (верх, бок). Импортные модели грузовиков могут комплектоваться пневмоподвеской, что существенно улучшает плавность хода и обеспечивает лучшую сохранность легкобьющегося груза</p>	<p>0,8/0,6</p>

1	2	3	4
<p>Седельный тягач с полуприцепом Евротент</p>	 <p>Внутренние габариты стандартного полуприцепа: длина 13,6 м ширина 2,45 м высота 2,45 м Грузоподъемность 24 т</p> <p>Внутренние размеры полуприцепа повышенной вместимости: длина 15,0 м ширина 2,5 м высота 2,7 м Грузоподъемность 28 т</p>	<p>Самый распространенный тип грузового автотранспорта. Пригоден для перевозки большинства видов грузов. Съёмный тент полуприцепа позволяет производить загрузку сверху, сбоку и сзади. Кроме того, полуприцеп без тента позволяет использовать как открытую площадку с высотой бортов от 35 до 50 см. Импортные модели грузовиков, как правило, имеют пневмоподвеску.</p> <p>В стандартной комплектации машина комплектуется крепежными ремнями (до 12 штук).</p> <p>Существует большое количество модификаций полуприцепов, среди которых встречаются полуприцепы объемом 76 – 78 м³ – с меньшей длиной (12,5 – 13 м) и полуприцепы, имеющие стандартную или большую длину, ширину и высоту (13,6 – 15 м; 2,5 м; 2,7 м)</p>	<p>1,0/0,8</p>

1		3	4
<p>Седелный тягач с рефрижераторным (или изотермическим) полуприцепом</p>	 <p>Внутренние габариты полуприцепа: длина 13,6 м ширина 2,45 м высота 2,6 м Грузоподъемность 24 т</p>	<p>Рефрижераторный полуприцеп представляет собой грузовой полуприцеп, температура в котором может изменяться от минусовой (-7 – -12 °С) до плюсовой (0 – +10 °С) независимо от внешней температуры. Основная сфера применения данных полуприцепов – перевозка скоропортящихся продуктов или грузов, требующих особого температурного режима. Отличительной особенностью изотермического полуприцепа является способность сохранять в течение длительного времени (10 – 20 ч) температуру, при которой производилась загрузка, при условии внешней температуры от -10 °С до +20 °С. На некоторых моделях существует возможность подогрева грузового отсека, что позволяет на более длительное время и при более низких внешних температурах сохранять внутреннюю температуру</p>	<p>1,3/1,0</p>

1	2	3	4
<p>Автосцепка (автопоезд с прицепом)</p>	 <p>Внутренние размеры грузового отсека автотомобиля: длина 6 м ширина 2,4 м высота 2,3 м Внутренние размеры прицепа: длина 10,5 м ширина 2,42 м высота 2,9 м Общая грузоподъемность 34 т</p>	<p>Автосцепка (или автопоезд) представляет собой грузовой автомобиль и прицеп, соединенные между собой жесткой сцепкой. Широко используются для междугородных и международных перевозок грузов. Кабина оснащена спальным местом. Существуют варианты как с тентованным, так и с цельнометаллическим кузовом. Для тентов возможна верхняя, боковая, задняя погрузка. Основное преимущество – большой полезный объем. Недостаток: не пригоден для перевозки длинномерных грузов Существует большое количество модификаций по габаритам входящих в состав автопоезда транспортных средств. Общая длина автоцепочек варьируется от 18 до 22 м</p>	<p>1,2/0,9</p>

1	2	3	4
<p>Седелный тягач с полуприцепом-платформой для перевозки контейнеров</p>	 <p>Габариты полуприцепа-платформы: длина 12,2 м ширина 2,5 м Грузоподъемность 20 т</p>	<p>Полуприцеп представляет собой открытую платформу, оснащенную специальными приспособлениями для крепления морских 20-футовых и 40-футовых контейнеров.</p> <p>Вместимость полуприцепа-платформы: два 20-футовых контейнера или один 40-футовый.</p> <p>По потребительским качествам близок к седельному тягачу с еврогонттом.</p> <p>Широко применяется для проведения автотранспортных перевозок контейнеров. Может также использоваться для перевозки негабаритного оборудования</p>	<p>0,9/0,75</p>
<p>Грузовой автомобиль МАЗ с прицепом-платформой (сортиментовозом)</p>	 <p>Габариты прицепа-платформы: длина 6 м ширина 2,5 м объем 32 м³ Грузоподъемность 15,8 т</p>	<p>Сортиментовозы, использующиеся для транспортировки сортиментов, т.е. разделанных бревен определенной длины. Их основное предназначение заключается в перевозке однородной древесины или сортимента. Такую древесину, обычно длиной до 6 м, укладывают с помощью гидравлических манипуляторов, установленных на сортиментовозах на специальные платформы, имеющих металлические заградительные стойки, соединенные друг с другом металлическими тросами. Уложенный и укрепленный таким образом лес можно перевозить на значительные расстояния</p>	<p>0,8/0,6</p>

1	2	3	4
<p>Седелный тягач с двухъярусным полуприцепом-автовозом</p>	 <p>Габариты полуприцепа-автовоза: длина 15 м ширина 2,5 м высота 1 яруса 1,9 м допустимая высота 2 яруса до 2 м Грузоподъемность 10 т</p>	<p>Автовоз – это максимально безопасное мощное универсальное колесное транспортное средство с прицепом или полуприцепом, которое предназначено для транспортировки автомобилей. Автовозы бывают одноярусными и двухъярусными, открытыми и крытыми, бортовыми или с тентами и могут перевезти несколько автомобилей. Груз тщательно фиксируют в полуприцепе.</p> <p>При перевозке автомобилей автовозами максимальное количество грузовых мест – одиннадцать, но автовоз может быть загружен не полностью</p>	<p>1,5/1,1</p>

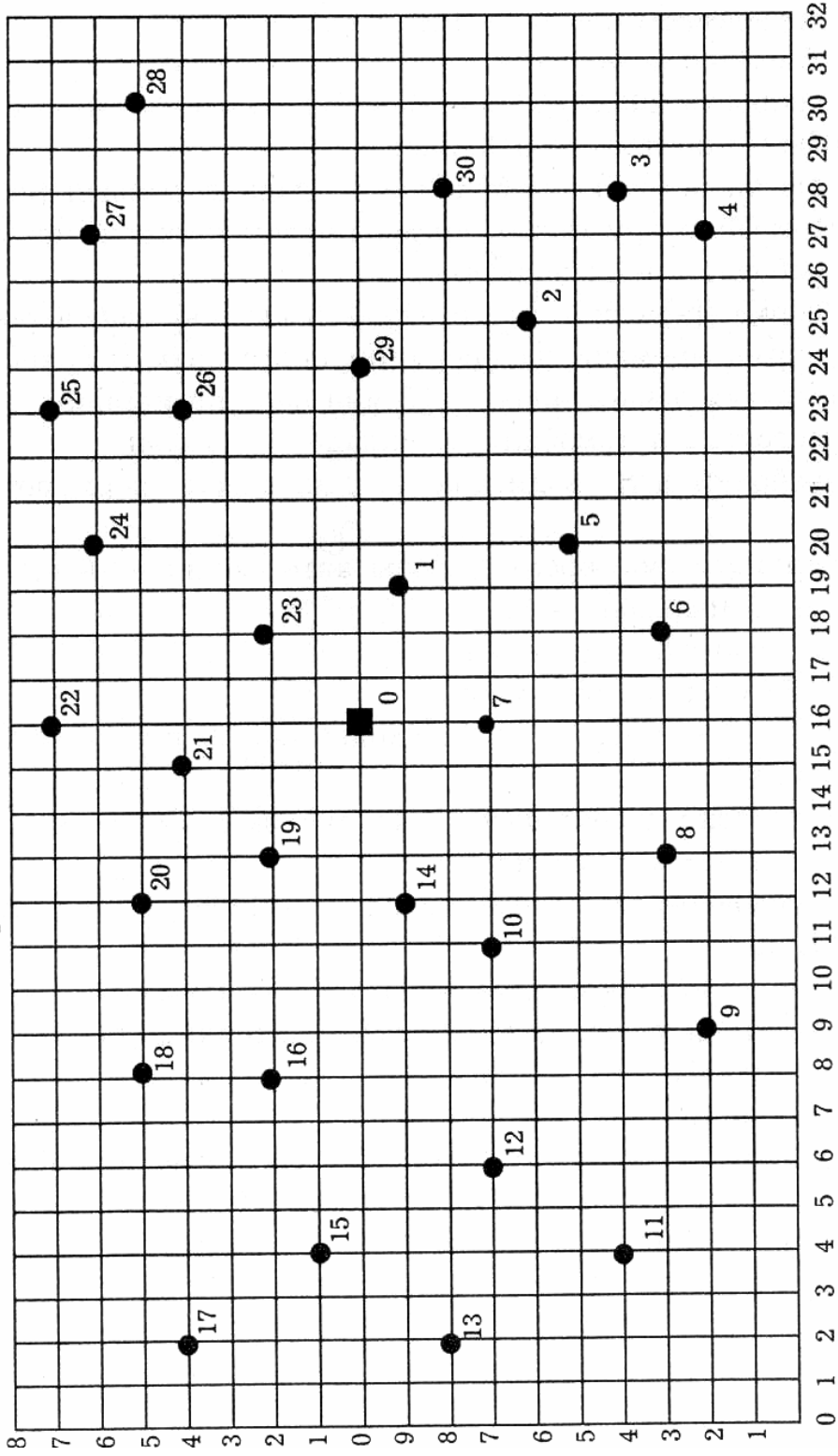
Приложение 6

Номер варианта	Дни недели для составления маршрутов
1	Понедельник, вторник
2	Понедельник, среда
3	Понедельник, четверг
4	Понедельник, пятница
5	Вторник, среда
6	Вторник, четверг
7	Вторник, пятница
8	Среда, четверг
9	Среда, пятница
10	Четверг, пятница

Примечание:

При составлении маршрутов по заданным дням недели необходимо обратить внимание, что маршруты должны быть сформированы таким образом, что в каждый магазин нужно доставить весь объем каждого из указанных в ведомости заказов вида груза, т.е. если в магазин № 29, например, в понедельник, надо доставить 16 коробок продуктов, 32 коробки моющих и 12 коробок напитков, то при формировании маршрутов надо с каждым из видов груза заезжать в магазин только один раз. Нельзя в одном из маршрутов доставить, например, 10 коробок продуктов, а в следующем – оставшиеся 6 коробок.

Карта-схема зоны обслуживания



Точками на карте обозначены магазины — потребители материального потока. В правой, нижней от магазина клетке — его номер. В середине района находится распределительный склад — точка 0.

Координаты магазинов
Координаты распределительного склада: X – 16, Y – 10

№ магазина	Координаты магазинов	
	X	Y
1	19	9
2	25	6
3	28	4
4	27	2
5	20	5
6	18	3
7	16	7
8	13	3
9	9	2
10	11	7
11	4	4
12	6	7
13	2	8
14	12	9
15	4	11
16	8	12
17	2	14
18	8	15
19	13	12
20	12	15
21	15	14
22	16	17
23	18	12
24	20	16
25	23	17
26	23	14
27	27	16
28	30	15
29	24	10
30	28	8

Приложение 9

Ведомость заказов магазинов

Количество коробок

№ магазина	Понедельник			Вторник			Среда			Четверг			Пятница		
	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н
1	–	10	8	–	–	16	20	10	–	4	–	32	40	–	12
2	20	26	18	24	16	–	48	–	20	20	8	–	–	8	24
3	44	24	26	48	16	38	40	20	30	20	10	10	20	22	30
4	10	10	18	–	–	16	16	8	12	50	8	12	16	–	34
5	26	34	20	40	24	20	34	–	16	50	10	30	50	–	10
6	32	20	–	30	10	50	24	12	40	35	10	22	10	10	36
7	20	8	–	34	8	10	12	4	30	26	16	14	12	8	20
8	20	14	24	20	8	–	40	–	12	10	4	10	44	–	–
9	28	10	6	–	–	20	28	12	18	40	10	12	28	12	12
10	40	20	12	40	–	16	20	14	30	–	–	22	8	6	16
11	44	20	20	28	12	24	50	10	20	–	–	–	18	10	10
12	24	8	6	20	–	5	40	–	32	20	12	10	50	–	22
13	30	20	36	18	10	14	–	10	16	16	10	28	20	8	12
14	20	10	–	–	10	20	30	12	20	–	–	–	30	12	20
15	16	6	10	12	12	15	20	–	10	35	18	32	16	–	–
16	10	4	6	20	–	10	16	12	16	–	–	–	–	20	–
17	46	–	32	18	16	–	22	–	10	44	32	32	30	10	24
18	14	6	20	28	5	32	20	24	40	–	–	–	40	–	10
19	12	8	–	10	8	16	14	–	–	36	–	14	30	16	–
20	24	8	–	–	10	12	30	10	14	30	–	16	48	7	16
21	–	–	40	24	20	–	50	8	30	40	20	50	16	10	–
22	20	8	12	12	8	14	20	–	–	12	–	26	22	–	–
23	10	–	–	20	16	24	14	16	20	24	–	10	10	10	44
24	10	–	–	50	20	32	10	20	–	10	–	16	32	–	–
25	14	4	16	14	10	16	–	–	–	14	10	20	–	–	16
26	34	24	20	20	5	12	40	–	20	–	–	–	40	40	40
27	30	–	14	46	32	42	–	–	24	41	–	42	–	–	26
28	20	16	20	20	16	–	20	–	–	40	40	45	20	4	5
29	16	32	12	16	12	6	20	–	–	32	8	–	30	24	24
30	24	16	20	26	6	12	24	16	20	44	–	16	24	16	20

Условные обозначения: П – продукты; М – моющие средства; Н – напитки.

Расчет основных параметров маршрута

№ марш	№ мага-зина	Размер заказа, кол-во коробок			Расчеты по маршрутам
		П	М	Н	
1	2	3	4	5	6
Понедельник					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

11					
12					
13					
и так далее вторник, среда, четверг, пятница					
1					
2					
3					
4					
и т.д.					

График работы транспорта

№ машины	Первая поездка			Вторая поездка			Третья поездка			Общее время работы, ч	Принадлежность автомобиля (свой или наемный)
	№ маршрута	Отправление со склада	Прибытие на склад	№ маршрута	Отправление со склада	Прибытие на склад	№ маршрута	Отправление со склада	Прибытие на склад		
Понедельник											
1		8 ⁰⁰	11 ³⁵		12 ⁰⁵						
2		8 ⁰⁰									
3		8 ⁰⁰									
4		8 ⁰⁰									
5		8 ⁰⁰									
6		8 ⁰⁰									
Вторник											
1		8 ⁰⁰									
2		8 ⁰⁰									
3		8 ⁰⁰									
4		8 ⁰⁰									
5		8 ⁰⁰									
6		8 ⁰⁰									
Среда											
1		8 ⁰⁰									
2		8 ⁰⁰									
3		8 ⁰⁰									
4		8 ⁰⁰									
5		8 ⁰⁰									
6		8 ⁰⁰									
Четверг											
1		8 ⁰⁰									
2		8 ⁰⁰									
3		8 ⁰⁰									
4		8 ⁰⁰									
5		8 ⁰⁰									
6		8 ⁰⁰									
Пятница											
1		8 ⁰⁰									
2		8 ⁰⁰									
3		8 ⁰⁰									
4		8 ⁰⁰									
5		8 ⁰⁰									
6		8 ⁰⁰									

Расчет общих затрат по доставке товара

№ машины	Принадлежность	Номера выполненных за день маршрутов	Количество перевезенного за день груза (кол-во коробок)	Пробег за день, км	Плата за пользование автомобилями, руб.						
					Плата за пробег (условно-переменные расходы)	Условно-постоянные расходы	Доп. плата за работу водителя в сверхурочное время	Штраф за неполное использование вместимости	Штраф за неполное использование автомобиля по времени	Расходы на охрану при перевозке напитков в наемном автомобиле	Всего плата за пользование автомобилем
Понедельник											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
Итого:											
Вторник											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
Итого:											
Среда											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
Итого:											
И т.д. четверг, пятница											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
Итого:											

Приложение 13

План выполнение заказов

Понедельник				Вторник				Среда				Четверг				Пятница					
№ маршрута		Размер заказа, коробки		№ маршрута		Размер заказа, коробки		№ маршрута		Размер заказа, коробки		№ маршрута		Размер заказа, коробки		№ маршрута		Размер заказа, коробки			
П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1					1					1					1						
2					2					2					2						
3					3					3					3						
4					4					4					4						

Окончание табл.

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
5					5					5					5					
...									
16					16					16					16					

Анализ результатов планирования доставки заказов

Показатель	Формула для расчета	День недели					Всего за неделю
		понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	
Общие затраты по доставке заказов	$C_{общ}$						
Количество перевезенного груза, коробки	$P_{общ}$						
Пробег транспорта, км	$L_{общ}$						
Количество маршрутов, ед.	N						
Коэффициент использования грузоместимости транспорта	$K = \frac{P_{общ}}{NQ^*}$						
Затраты по доставке на 1 км пробега	$C_L = \frac{C_{общ}}{L_{общ}}$						
Затраты на перевозку единицы груза	$C_P = \frac{C_{общ}}{P_{общ}}$						

* Q – грузоподъемность транспорта (120 коробок).

Исходные данные к расчету лабораторной работы № 3

Вид подвижного состава для доставки: седельный тягач с полуприцепом
 Объем полуприцепа: 82 м³
 Общая грузоподъемность автопоезда с грузом: 38 тонн
 Тарифная схема: повременная

№ варианта	Пункт отправления	Пункт доставки груза	Тариф на доставку груза, евро		Страны отправления, назначения, транзита	Возможные маршруты перевозки	Нормативное время на таможенное оформление РБ-ЕС, ч
			за 1 км	Б 1 евро			
1	г. Новополоцк, РБ	г. Дортмунд, Германия	4	5	6	7	8
1	г. Новополоцк, РБ	г. Дортмунд, Германия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Германия	Минск, Брест (п/п Козловичи), Познань, Берлин	4
						Минск, Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин	
						п/п Котловка, Сувалки, Познань, Берлин	
2	г. Полоцк, РБ	г. Ульм, Германия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Германия	Минск, Брест (п/п Козловичи), Познань, Берлин	4
						Минск, Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин	
						Минск, Брест (п/п Козловичи или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход, Реген	

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
3	г. Минск, РБ	г. Прага, Чехия	0,6	0,35	Беларусь, Польша, Чехия	Минск, Брест (п/п Козловичи), Вроцлав, Наход Минск, Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход Минск, Брест (или Гродно), Гли- вице, Цешин	4
4	г. Витебск, РБ	г. Страсбург, Франция	0,85	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния, Франция Беларусь, Польша, Чехия, Германия, Франция	Минск, Брест (п/п Козловичи), Познань, Берлин Минск, Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин Минск, Брест (или Гродно), Вроцлав, Наход, Реген	4
5	г. Бобруйск, РБ	г. Роттердам, Голландия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния, Голландия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Венло Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Олдензааль или Оснабрюк	4
6	г. Минск, РБ	г. Гент, Бельгия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния, Голландия, Бельгия Беларусь, Польша, Герма- ния, Бельгия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Венло Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Аахен	4

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
7	г. Могилев, РБ	г. Нюрнберг, Германия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Германия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Герлиц Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход, Развадов	4
8	г. Орша, РБ	г. Гамбург, Германия	0,75	0,45	Беларусь, Польша, Германия Беларусь, Литва, Польша, Германия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин или Форст п/п Котловка, Сувалки, Познань, Берлин Минск, п/п Каменный Лог, Сувалки, Щецин (или Познань), Берлин	4
9	г. Новополоцк, РБ	г. Милан, Италия	0,92	0,5	Беларусь, Польша, Германия, Австрия, Италия Беларусь, Польша, Чехия, Австрия, Италия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин, Мюнхен, Инсбрук Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход, Каплище, Линц, Инсбрук	4

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
10	г. Полоцк, РБ	г. Зальцбург, Австрия	0,9	0,5	Беларусь, Польша, Чехия, Австрия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход, Каплице Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Гливице, Цешин, Брно, Каплице	4
11	г. Речица, РБ	г. Антверпен, Бельгия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Германия, Голландия, Бельгия Беларусь, Польша, Германия, Бельгия	Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин, Венло Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин, Аахен	4
12	г. Мозырь, РБ	г. Лион, Франция	0,85	0,45	Беларусь, Польша, Германия, Франция Беларусь, Польша, Чехия, Германия, Франция	Брест (п/п Козловичи), Познань, Берлин Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Наход, Реген	4
13	г. Гомель, РБ	г. Рим, Италия	0,92	0,5	Беларусь, Польша, Германия, Австрия, Италия Беларусь, Польша, Чехия, Австрия, Италия	Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Познань, Берлин, Мюнхен, Инсбрук Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Берестовица), Вроцлав, Наход, Каплице, Линц, Инсбрук	4

1	2	3	4	5	6	7	8
14	г. Осиповичи, РБ	г. Дрезден, Германия	0,75	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Герлиц Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Вроцлав, Наход	4
15	г. Борисов, РБ	г. Амстердам, Голландия	0,8	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния, Голландия	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Венло Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин, Олдензааль или Оснабрюк	4
16	г. Барановичи, РБ	г. Мюнхен, Германия	0,85	0,5	Беларусь, Польша, Герма- ния	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Вроцлав, Наход	4
17	г. Молодечно, РБ	г. Росток, Германия	0,75	0,45	Беларусь, Польша, Герма- ния	Минск, Брест (п/п Козловичи) или Гродно (п/п Брузги или Бе- рестовица), Познань, Берлин п/п Котловка, Сувалки, Познань, или Щецин, Берлин или Форст	4

Содержание

Общие положения	1
Лабораторная работа № 1	
Выбор оптимального способа доставки груза автомобильным или железнодорожным транспортом	3
Часть 1	
Определение транспортных характеристик грузов и классификация грузовых перевозок	3
Часть 2	
Расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом	6
Часть 3	
Расчет стоимости перевозки автомобильным транспортом	17
Часть 4	
Выбор оптимального варианта доставки грузов	21
Лабораторная работа № 2	
Разработка маршрутов и составление графиков доставки товаров автомобильным транспортом	23
Лабораторная работа № 3	
Планирование международной автомобильной перевозки	33
Часть 1	
Определение оптимального маршрута перевозки	36
Часть 2	
Определение нормативных интервалов этапов транспортно-технологической схемы доставки груза	41
Часть 3	
Определение случайных задержек на этапах транспортно-технологической схемы доставки груза	48
Часть 4	
Определение общей продолжительности перевозки и детерминированного эквивалента общей продолжительности планируемой грузоперевозки	49
Часть 5	
Определение стоимости доставки грузов	50
Литература	51
Приложения	52