

**НИИ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ
ИННОВАЦИОННОГО ЕВРАЗИЙСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ПАЛАТА
КАЗАХСТАНСКОЙ АССОЦИАЦИИ ОЦЕНЩИКОВ**



Елисеев В.М.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ВОЗДУШНОГО,
ВОДНОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

2014

УДК 656 (075.8)
ББК 39.1я7
Е 51

*Рекомендовано к печати Ученым Советом
Инновационного Евразийского университета
Протокол № 9 от 2.04.2014 года*

Рецензенты:

Фоменко А.Н. – кандидат технических наук,
оценщик 1-ой категории РФ

Беспалый С.В. – кандидат экономических наук, доцент ККСОН

Елисеев В.М.

Е 51 Оценка стоимости транспортных средств. Учебное пособие./
В.М. Елисеев – Павлодар: Инновац. Евраз. ун-т, 2014. – 273 с.

ISBN 978-601-7380-42-7

В учебном пособии рассматриваются вопросы оценки воздушного, водного и железнодорожного транспорта для целей залога, корректировки балансовой стоимости, передачи имущества в уставный капитал, при рассмотрении имущественных споров в суде и в иных случаях. Приведены примеры расчетов стоимости указанных транспортных средств, которые могут быть рекомендованы для применения на практике. Даются рекомендации по оценке стоимости ТС различными подходами и методами, установленными в Стандарте оценки стоимости движимого имущества, утвержденными Правительством Республики Казахстан.

Учебное пособие рекомендуется для студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей, работников кредитных учреждений, страховых компаний, бухгалтеров предприятий и профессиональных оценщиков

УДК 656 (075.8)
ББК 39.1я7

ISBN 978-601-7380-42-7

© Инновационный Евразийский
университет, 2014

© Елисеев В.М., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Глава I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1. Транспортное средство как объект оценки	7
1.1. Стандарты оценки транспортных средств	7
1.2. Базы и виды стоимости	9
1.3. Назначение оценки	12
2. Подходы и методы оценки ТС	13
2.1. Методы затратного подхода	13
2.2. Методы сравнительного подхода	24
2.3. Методы доходного подхода	34
3. Способы согласования результатов оценки	39
3.1. Квалиметрический метод	40
3.2. Метод анализа иерархий	42
3.3. Метод функций принадлежности	49
4. Основные понятия и определения	52
5. Единицы измерения, применяемые в оценке ТС	53
Глава II. ОЦЕНКА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА	55
1 Общие положения	55
1.1. Основные понятия и определения	55
1.2. Классификация воздушного транспорта	57
1.3. Рекомендации по подготовке исходных данных для оценки ВС	59
2. Методы затратного подхода	66
2.1. Метод замещения	66
2.2. Индексный метод	67
2.3. Метод удельных ценовых показателей	68
2.4. Оценка физического износа	72
2.4.1. Неустраняемый физический износ	72
2.4.2. Устранимый физический износ	73
2.5. Функциональный износ	74
2.6. Внешнее (экономическое) обесценение	75
2.7. Оценка накопленного износа	76
3. Методы сравнительного подхода	78
3.1. Метод сравнительного анализа продаж	79
3.2. Метод статистического моделирования	81
3.3. Метод корреляционных моделей	86
4. Методы доходного подхода	87

4.1. Определение производительности ВС	88
4.2. Расчет рыночной стоимости методом прямой капитализации	90
4.3. Оценка рыночной стоимости G200 методом капитализации по моделям	91
4.3.1. Расчет ставки дисконтирования	91
4.3.2. Расчет чистого операционного дохода	95
4.3.3. Расчет рыночной стоимости методом капитализации	98
4.3.4. Согласование результатов оценки стоимости самолета G200	98
5. Пример расчета вертолета Ми-8	100
5.1. Затратный подход	100
5.2. Сравнительный подход	101
5.3. Доходный подход	102
5.4. Согласование результатов	103
Глава III. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	104
1. Общие положения	104
1.1. Основные понятия и определения	104
1.2. Классификация гражданских судов	106
1.3. Рекомендации по подготовке исходных данных	117
1.4. Последовательность работ по оценке водных судов	119
2. Оценка пассажирских судов	120
2.1. Доходный подход	120
2.1.1. Расчет ставки дисконтирования	120
2.1.2. Расчет рыночной стоимости теплохода	123
2.2. Сравнительный подход	123
2.3. Затратный подход	127
2.3.1. Индексный метод	127
2.3.2. Метод удельных ценовых показателей	127
2.4. Согласование результатов оценки	130
2.5. Оценка маломерных пассажирских судов	131
2.5.1. Затратный подход	131
2.5.2. Сравнительный подход	135
3. Оценка грузовых судов	136
3.1. Доходный подход	138
3.2. Затратный подход	141
3.3. Методы сравнительного подхода	147
3.4. Пример оценки сухогруза	150

3.4.1. Оценка затратным подходом	150
3.4.2. Оценка сравнительным подходом	151
3.4.3. Оценка доходным подходом	153
3.4.4. Согласование результатов и определение итоговой стоимости	156
Глава IV. ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	166
1. Общие положения	166
1.1. Основные понятия и определения	166
1.2. Классификация железнодорожного транспорта	168
2. Затратный подход	178
3. Сравнительный подход	184
4. Доходный подход	187
5. Пример оценки железнодорожной цистерны	189
5.1. Затратный подход	190
5.2. Доходный подход	191
5.3. Сравнительный подход	195
5.4. Согласование результатов методом функциональной принадлежности	195
ПРИЛОЖЕНИЯ	197
1.1. Индексы увеличения стоимости основных средств	197
1.2. Нормативные сроки полезного использования транспорта	198
2.1. Летно-технические характеристики ВС	207
2.2. Техничко-экономические показатели самолетов	215
2.3. Основные технико-экономических показатели реактивных бизнес-джетов	223
3.1. Основные параметры сухогрузов	228
3.2. Основные параметры пассажирских судов	230
4.1. Периодичность проведения ремонтов вагонов	233
4.2. Нормативные сроки службы железнодорожного транспорта	237
4.3. Типы железнодорожных цистерн	240
4.4. Железнодорожные вагоны - цистерны	270

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Учебное пособие является практическим руководством по применению Международных стандартов оценки машин и оборудования для определения стоимости воздушного, водного и железнодорожного транспорта.

Практическое руководство ПР СРП КАО: ТС–2014 разработано на основании пункта 7 статьи 13-2 Закона «Об оценочной деятельности в Республике Казахстан» (далее – ЗОД РК) в целях организации информационного и методического обеспечения палатой оценщиков своих членов, в соответствии с решением от 14 сентября 2013 года Конференции Саморегулируемой палаты Казахской ассоциации оценщиков (далее – СРП КАО).

ПР СРП КАО: ТС-2013 являются обязательными для применения всеми членами СРП КАО. Настоящее Практическое руководство может быть использовано в качестве учебного пособия для обучения и повышения квалификации профессиональных оценщиков.

При написании раздела «Оценка воздушного транспорта» были использованы материалы проекта ГОССТАНДАРТА «Оценка летательных аппаратов и воздушных судов», разработанного Б.Е. Лужанским, параграфа 7.4, написанного Б.Е. Лужанским в учебнике «Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств» – М.: Интерреклама, 2003 и Методического пособия Р.В. Госленко «Определение экономической эффективности внедрения в эксплуатацию ЛА», М., Кафедра экономики ГА (ЭГА), 2003 г.

При написании раздела «Оценка водных судов» использовались материалы из книги Войлошникова М.В. «Модели оценки судов, активов морских предприятий и ресурсов океана» – М: Российское общество оценщиков, 2010 и СТО РОО 21-03-98 «Оценка судов и плавучих технических средств освоения океана, шельфа и внутренних водных путей и водоемов».

В разделе «Оценка железнодорожного транспорта» был использован материал из Сборника «Особенности оценки специализированной техники» авт. Пазирук В.И., Кузьменко Г.В. (Под общей редакцией Я.И. Маркуса). Киев, 2005 г.

В настоящем Учебном пособии в отличие от большинства вышеприведенных источников все методы оценки различных видов транспортных средств раскрыты на конкретных примерах, что позволяет использовать их в практической работе.

Глава I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ

1.1. Стандарты оценки транспортного оборудования

Прежде всего, следует отметить, что юридическая классификация объектов оценки значительно отличается от классификации, установленной в Международных стандартах оценки, в связи с чем в Казахстане не точно установлена специализация оценочной деятельности и постоянно возникают вопросы кто какой вид оценки имеет право выполнять и каким стандартом при этом следует пользоваться. Так в соответствии с пунктом 2 статьи 5 Закона «Об оценочной деятельности в Республике Казахстан» (далее – ЗОД РК) объекты оценки разделяются только на два определенных вида: недвижимое и движимое имущество. Однако далее приводится целый ряд объектов, которые затруднительно отнести к двум вышеперечисленным видам объектов оценки:

- право собственности и иные вещные права на имущество или отдельные вещи из состава имущества;
- право требования обязательства (долги);
- работы, услуги, информация;
- объекты права интеллектуальной собственности;
- иные объекты гражданских прав.

Не все ясно и с классификацией движимого имущества. Так в пункте 3 статьи 117 ГК РК к движимому имуществу отнесены все объекты, не относящиеся к недвижимости, включая деньги и ценные бумаги, которые в соответствии с Международными стандартами оценки МСО 2011 следует отнести к оценке бизнеса и правам участия в бизнесе. Более того, в пункте 7 статьи 118 установлено, что гражданские воздушные суда, морские суда, суда внутреннего водного плавания, суда плавания «река-море» и космические объекты являются объектами, приравненными к недвижимости. Однако в Стандарте «Оценка стоимости движимого имущества», утвержденного постановлением Правительства РК от 12 февраля 2013 г. №124 указано, что его действие распространяется на оценку всех типов материального движимого имущества, в том числе на железнодорожный, автомобильный, морской, внутренний водный, воздушный, городской

электрический, в том числе метрополитен, а также находящийся на территории Республики Казахстан магистральный трубопроводный транспорт. Таким образом, все виды транспорта отнесены вышеуказанным стандартом к объектам движимого имущества, хотя магистральный трубопроводный транспорт прочно связан с землей и его перемещение без несоразмерного ущерба не возможно.

В Международных стандартах оценки транспортные средства отнесены к особой группе объектов под названием «Установки, машины и оборудование». В соответствии с пунктом 1.1 Руководства № 6 Стандартов оценки RICS движимое имущество включает антиквариат, произведения искусства, мебель, коллекционные изделия, бытовые приборы и не включает установки, машины и оборудование, рассмотренные в руководстве №2.

В комментарии С1 международного стандарта МСО 220 «Машины и оборудования» установлено, что к ним не относятся следующие активы:

- недвижимое имущество;
- минеральные и сырьевые ресурсы;
- сырье и товары для потребления;
- товароматериальные запасы;
- расходные материалы;
- сельскохозяйственные активы (например, растения, скот и т.д.);
- личное имущество, такое как произведения искусства, ювелирные изделия и предметы коллекционирования.

Более конкретно транспорт как определенный объект оценки установлен в пункте 1.5 Руководства № 2 «Установки, машины и оборудование» Стандартов оценки RICS. В этом стандарте все группы машин и оборудования разделены на три категории:

- **установки:** активы, которые неотделимы от других активов и могут включать составные и конструктивные элементы коммунального хозяйства, специализированных зданий, машин и оборудования;
- **машины:** отдельные машины или технологические комплексы, устанавливаемые исключительно в связи с необходимостью осуществления арендаторами производственных

или коммерческих процессов, обусловленных операционными требованиями хозяйствующего субъекта;

• **оборудование:** прочие активы, в частности мебель и комплектующие, принадлежности и инвентарь, автотранспортные средства арендаторов и инструменты для демонтажа, используемые в целях организационно-технологического.

Таким образом, объекты транспорта относятся к категории «оборудование» и делятся на три вида: воздушный, водный и наземный транспорт. Каждый вид имеет свою классификацию, которая дана в настоящем Учебном пособии.

1.2. Базы и виды стоимости

В оценочной деятельности применяются три *базы измерения*: цена, затраты и стоимость.

Цена – это денежная сумма, запрашиваемая, предлагаемая или уплачиваемая за актив. В силу конкретных финансовых возможностей, мотивов или особых интересов данного покупателя или продавца, уплаченная цена может отличаться от стоимости, которую другие лица могут приписывать активу.

Затраты представляют собой сумму, необходимую для приобретения, создания или ремонта актива. Цена связана с затратами, поскольку уплаченная за актив цена становится затратами покупателя на него.

Стоимость является не фактом, а мнением о наиболее вероятной цене при возможном обмене или ожиданиях об экономических выгодах от владения активом.

База оценки представляет собой заявление об основных допущениях измерения в стоимости оценки, которая классифицируется по трем категориям:

- **рыночная стоимость** – наиболее вероятная цена при возможном обмене на свободном и открытом, но не обязательно равновесном рынке;

- **инвестиционная и специальная стоимости**, указывающие на выгоды от владения активом;

- **справедливая стоимость** указывает на цены, которые на разумных основаниях могли быть согласованы в отношении актива при его обмене между двумя конкретными сторонами.

Все базы и виды стоимости перечислены и описаны в Стандарте «Базы и типы стоимости» утвержденного постановлением Правительства РК от 12 февраля 2013 г. №124. Типы стоимости, применяемые для оценки транспортных средств (ТС), приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные виды стоимости, используемые при оценке ТС

№ п/п	Наименование стоимости	Определение
1	Рыночная стоимость	Рыночная стоимость – расчетная денежная сумма, по которой ТС может быть отчуждено на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны действуют разумно, располагая необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.
2	Рыночная стоимость ТС с ограниченным рынком	Стоимость ТС, продажа которого на открытом рынке невозможна или требует дополнительных затрат по сравнению с затратами, необходимыми для продажи свободно обращающихся ТС. Используется для оценки ТС, эксплуатация которых ограничена или запрещена в соответствии с действующим законодательством по критериям конструктивной или экологической безопасности, специального функционального назначения и т.д.
3	Рыночная стоимость ТС при существующем использовании	Стоимость ТС, определяемая исходя из существующих условий и цели его использования. Предназначена для оценки ТС, условия и цели использования которых существенно отличаются от условий и целей использования ТС в массовой эксплуатации.
4	Ликвидационная стоимость ТС	Стоимость транспортного средства в случае, когда оно должно быть отчуждено в срок меньше обычного срока экспозиции идентичных ТС. В основном оценивается в процессе ликвидации предприятия, на балансе которого оно находилось. Верхней границей ликвидационной стоимости является рыночная стоимость транспортного средства, нижней границей – утилизационная стоимость транспортного средства.
5	Утилизационная стоимость ТС	Стоимость транспортного средства, равная рыночной стоимости всех его агрегатов, узлов, систем и деталей, а также всех эксплуатационных материалов в его составе с учетом затрат на их утилизацию.

6	Специальные виды стоимости ТС	
6.1	Таможенная стоимость ТС	Рыночная стоимость транспортного средства в стране вывоза с учетом затрат по доставке автотранспортного средства до места ввоза на таможенную территорию РК (стоимость транспортировки, расходы по погрузке, выгрузке, перегрузке, страховая сумма), а также затрат покупателя на комиссионные и брокерские вознаграждения за исключением комиссионных по покупке транспортного средства. Оценка таможенной стоимости ТС, производится для расчета таможенных платежей и штрафов, а также других видов платежей, величина которых зависит от таможенной стоимости ТС в соответствии с действующим законодательством.
6.2	Страховая стоимость ТС	Рыночная стоимость транспортного средства, определяемая при его страховании на момент заключения договора страхования. Является одним из существенных условий договора страхования.
6.3	Стоимость ремонта (восстановления) ТС	Стоимость устранения повреждений транспортного средства, включающая в себя трудовые и материальные затраты, накладные расходы, налоги и другие обязательные платежи, а также прибыль.
6.4	Стоимость ущерба от повреждения ТС	Величина уценки транспортного средства в результате полученных повреждений или величина понесенных расходов по ремонту (восстановлению) поврежденного транспортного средства до технического состояния, в котором оно находилось непосредственно перед повреждением, с учетом нанесения сопутствующего ущерба (утраты товарной стоимости) при проведении отдельных видов работ по ремонту.
6.5	Стоимость конструктивных элементов (запасных частей) ТС	Расчетная денежная сумма, по которой конструктивный элемент (запасная часть) может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая необходимой информацией

1.3. Назначение оценки

В соответствии с определениями Международных стандартов **цель оценки – это назначение использования оценки** (для финансовой отчетности, заключения сделок и пр.). В статье 6 ЗОД РК установлено два вида оценки: обязательная и инициативная.

К обязательной оценке транспортных средств относится для следующих целей (назначений):

- оценка рыночной стоимости в целях кредитования и залога;
- оценка рыночной стоимости возвращаемого в банк в целях погашения кредита;
- оценка рыночной стоимости для целей страхования и возмещения ущерба;
- оценка стоимости для наследства и раздела имущества;
- для определения стоимости ТС должника, когда он или взыскатель возражают против произведенной судебным исполнителем оценки;
- для определения стоимости ТС, поступившего в государственную собственность;
- отчуждение активов у государства с передачей в частную или коллективную собственность – приватизация;
- принудительное и безвозмездное изъятие активов в собственность государства – конфискация;
- изъятие активов у собственника посредством выкупа;
- переуступка прав владения активами;
- вхождение в права наследования;
- осуществление дарения;
- передача активов по лицензионному соглашению;
- передача активов в доверительное управление;
- передача концессий на эксплуатацию и производство активов;
- проведение операций банкротства и ликвидации хозяйствующих субъектов;
- формирование налогооблагаемой базы хозяйствующих субъектов по активам;
- расчет пошлин;
- формирование отчетности хозяйствующих субъектов;

- формирование уставного капитала хозяйствующих субъектов;
- списание и утилизация.

Для всех остальных целей (назначений) которые требуются собственнику имущества, проводится инициативная оценка.

2. ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТС

Несмотря на то, что рынок транспортных средств активно развит в Казахстане и имеется достаточно объективная информация о ценах предложений, добиться единообразия в оценке рыночной стоимости пока не удалось. Проблема заключается в том, что в Стандарте оценки движимого имущества, утвержденного постановлением Правительства РК от 12 февраля 2013 года № 124, указаны только названия методов оценки движимого имущества, которое слишком разнообразны, чтобы детализировать в одном документе особенности оценки движимого имущества всех видов.

2.1. Методы затратного подхода

Методы затратного подхода базируются на мнениях о затратах, которые необходимы для создания объекта, и в ряде случаев не полностью учитывают конъюнктуру рынка, что следует учитывать при ее расчетах.

Независимо от того, какой метод затратного подхода применяется при оценке, стоимость объектов определяется в следующей последовательности:

1) сбор информации об объекте оценки (сведения о затратах на приобретение, транспортировку, сборку и др.) и об аналогичных оцениваемому или идентичных объектах (сведения об их ценах, основных характеристиках и параметрах);

2) анализ объекта оценки (анализ калькуляции) выделение, при необходимости, из целого объекта его составных частей (например, двигатель, кабина и другие составные части ТС);

3) изучение зависимости между ценами на объекты-аналоги и их параметрами;

4) подбор для каждого оцениваемого объекта наиболее подходящего метода оценки и проведение необходимых расчетов для определения стоимости;

5) определение для каждого объекта оценки потерь стоимости в результате всех видов износа (физического, функционального и внешнего);

6) определение рыночной или иной стоимости с учетом износа.

Методы затратного подхода обладают универсальностью, ведь любой транспорт является продуктом производства и характеризуется определенными производственными затратами.

Для специального и специализированного транспорта, которые изготавливаются по индивидуальным заказам, методы затратного подхода являются единственно возможными методами оценки, т.к. для таких объектов невозможно найти аналоги, и поэтому сравнительный подход для их оценки не используется.

Методы затратного подхода можно разделить на 2 группы:

1) Методы, основанные на способах прямого определения затрат, применяются для оценки стоимости специальных и специализированных машин и оборудования. К ним относятся:

- метод прямого определения затрат;
- метод анализа имеющихся калькуляций;
- метод укрупненного расчета себестоимости.

2) Методы, основанные на способах косвенного определения затрат, применяются для оценки стоимости универсальных ТС. К ним относятся:

- метод замещения (косвенный аналого-параметрический);
- метод индексации (по трендам изменения цен);
- метод удельных ценовых показателей.

2.1.1. Метод прямого расчета затрат заключается в суммировании стоимостей отдельных элементов ТС, затрат на их приобретение, транспортировку и сборку с учетом прибыли. Данный метод применяется, когда объект оценки состоит из отдельных законченных узлов (блоков), а сборка не очень сложная. Примером может служить поэлементная оценка самолета, планера, и двигателей, которые можно заказать и купить отдельно. При этом следует учитывать, что цены на отдельные узлы сильно зависят от фирмы-производителя. Функциональное устаревание при этом методе определения стоимости учитывается автоматически, т.к. цены на морально устаревшие комплектующие снижаются. Поэтому при расчете достаточно учитывать физический износ объекта оценки и

его экономическое устаревание. В конструкции объекта выделяют стандартные узлы и элементы, для которых можно найти аналоги на рынке. Данный метод применяется крайне редко.

2.1.2. Метод анализа имеющихся калькуляций, заключается в определении стоимости путем индексирования статей затрат, входящих в калькуляцию себестоимости, по экономическим элементам (затрат на материалы, покупные детали и узлы, зарплату рабочих и косвенные расходы), приводя их тем самым к современному уровню цен. Данный метод применяется при оценке специального и специализированного оборудования, для которого трудно или невозможно подобрать аналоги, но можно найти старые калькуляции.

Задача оценщика состоит в том, чтобы на основе анализа привести затраты, отраженные в калькуляции, к современному уровню цен и найти тем самым полную стоимость воспроизводства объекта оценки.

В некоторых случаях оценщик может получить от заказчика оценки старые калькуляции на приобретенные когда-то единицы оборудования. Эти калькуляции можно найти в приложениях к договорам с заводами-изготовителями, обосновывающих договорные цены на изготовление продукции.

На этапе анализа калькуляции необходимо убедиться, что она относится именно к оцениваемому объекту и в нее не вошли затраты на какой-либо попутно заказанный объект, что данная калькуляция единственная для оцениваемого объекта и нет других калькуляций на доукомплектование объекта. Надо выяснить, нет ли каких-либо явных диспропорций в структуре себестоимости по статьям затрат.

Первоначальную себестоимость объекта пересчитывают как сумму затрат на материалы, комплектующие изделия, зарплату рабочих и косвенные расходы по укрупненным нормативам в современных ценах.

Под влиянием инфляции цены, как на сами транспортные средства, так и на ресурсы, из которых они изготовлены, меняются. Динамику цен на протяжении ряда лет можно проследить по ценовым индексам.

2.1.3. Метод укрупненного расчета себестоимости заключается в определении стоимости путем расчета полной

себестоимости изготовления по укрупненным нормативам производственных затрат с учетом рентабельности производства.

Существование технологической общности у разнотипного транспорта позволяет оценивать его себестоимость по единой методике и по единым укрупненным нормативам производственных затрат.

Данный метод применяется при расчете стоимости новой продукции на стадии разработки и проектирования. При этом методом укрупненного расчета затрат определяется полная себестоимость изготовления с учетом рентабельности производства.

Стоимость нового оборудования определяется по формуле:

$$C = C_{п} \times (1+P) \quad (1.1)$$

где: C – стоимость нового оборудования;

$C_{п}$ – полная себестоимость производства;

P – необходимая рентабельность - относительная величина, зависящая от прибыли и стоимости основных и оборотных средств.

Полная себестоимость определяется по формуле:

$$(1.2)$$

где: M – стоимость основных и вспомогательных материалов (проката черных и цветных металлов, провода, кабеля, лакокрасочных, химических, изоляционных и других материалов);

I – стоимость покупных изделий и полуфабрикатов (электровакуумных, полупроводниковых элементов, реле, резисторов, конденсаторов, приборов и др.);

Z – основная заработная плата производственных работников;

α – коэффициент, учитывающий величину накладных расходов (цеховых и общезаводских), включающих заработную плату административно-управленческого персонала, вспомогательных рабочих, дополнительную заработную плату производственных работников, отчисления органам социального страхования, амортизационные отчисления, общехозяйственные и другие затраты;

β – коэффициент, учитывающий непроизводственные расходы, включающие расходы по подготовке кадров, сбыту продукции, освоению нового производства и др.

Полная стоимость производства складывается из прямых (M , I , Z) и косвенных затрат, определяемых коэффициентами α и β . Для определения полной себестоимости производства нового

оборудования на стадии технического проектирования и подготовки ее производства используют типовую структуру прямых производственных затрат, так как установлено, что структура прямых затрат (удельные веса М, И, З в общей сумме затрат) аналогична для однотипного оборудования.

При этом стоимость покупных изделий и полуфабрикатов определяется на основе их спецификации и действующих прейскурантов оптовых цен с учетом затрат транспортно-заготовительных расходов.

2.1.4. Метод замещения или аналого-параметрический метод, который основан на принципе замещения и заключается в подборе объектов, аналогичных оцениваемому по полезности и функциям. Этот метод позволяет на основании известных стоимостей и технико-экономических характеристик объектов-аналогов рассчитывать стоимость оцениваемого объекта.

Метод замещения базируется на предположении, что улучшение параметров объекта оценки, а следовательно, его потребительских свойств связано с увеличением затрат на изготовление данного транспорта и, как следствие, стоимости.

При выборе объектов сравнения (идентичных объектов или объектов аналогов) данные на них должны отвечать ряду требований:

- идентичность выполняемой функции с оцениваемым объектом (функциональное сходство). Наличие у аналога добавочных функций снижает стоимость оцениваемого объекта, отсутствие – увеличивает;
- сходство основных характеристик и параметров;
- одновременность (данные по стоимости должны быть ближайшими по времени к моменту оценки).

Установление сходства показателей, влияющих на стоимость, осуществляется последовательно по двум уровням:

- 1) конструктивное сходство, то есть сходство оборудования по конструкции, компоновке, составу и однородности элементов;
- 2) параметрическое сходство, то есть сходство по значениям параметров.

Анализ параметрического сходства предполагает, что 2-3 главных параметра у объектов сравнения должны совпадать.

Например, для транспорта основными параметрами, влияющими на стоимость, являются:

- мощность двигателя;
- пассажировместимость;
- вес коммерческой загрузки;
- тип и марка транспортного средства;
- дата изготовления и т.п.

При определении стоимости объекта методом замещения за стоимость аналога берется либо себестоимость изготовления аналога, отпускная цена завода-изготовителя (без учета НДС), либо торгово-посреднической фирмы.

Источником информации о цене могут быть:

- бизнес-справочники и бюллетени цен товарного рынка;
- межрегиональные информационно-аналитические сборники;
- каталоги предприятий-производителей;
- прайс-листы предприятий-производителей;
- прайс-листы торговых фирм;
- сведения о торгах, опубликованные в средствах массовой информации и специальной литературе;
- архивные сведения оценочной организации о ранее проведенных оценках.

Для получения дополнительных данных, подтверждающих текущую рыночную стоимость, используются следующие источники информации:

- базы данных для предпринимателей;
- информация сети Интернет;
- торговые ярмарки и выставки;
- аукционы;
- газетные рекламные объявления;
- официальные сведения дилеров и дистрибьюторов;
- информационно-ценовые базы данных;
- данные из отчетов об оценке других фирм.

Степень сходства объекта оценки и аналога определяется по элементам сравнения.

Элементы сравнения объединяются в группы:

1 Характеристика объекта:

- функциональные;

- технические;
- фирма-производитель.

2 Состояние объекта:

- возраст;
- совокупный износ;
- техническое состояние;
- комплектность;
- товарный вид.

Определение стоимости объекта путем сравнений его технико-экономических характеристик и конструктивных особенностей с характеристиками сравниваемых объектов приводит к необходимости внесения поправок к цене. Вносимые в стоимость объекта сравнения корректировки подразделяются на два вида:

1) коэффициентные, вносимые умножением или делением на тот или иной коэффициент;

2) поправочные, вносимые прибавлением или вычитанием абсолютной поправки.

Вначале делаются коэффициентные корректировки, а затем поправочные.

При оценке транспорта методом рыночной информации в редком случае удастся найти стоимость аналога, который в точности совпадает с оцениваемым оборудованием по основному параметру. В этом случае возникает необходимость учета этого различия исходя из допущения, что стоимость объекта зависит от соотношения параметров оцениваемого объекта с аналогом. Если оцениваемые параметры отличаются от аналога не более чем на 20%, то их стоимость изменяется практически прямо пропорционально их изменению. При больших различиях взаимосвязь между стоимостью оцениваемого ТС и аналога будет степенной. Расчет будет производиться по формуле:

V – стоимость оцениваемого объекта;
 V_A – параметр аналога;
 N_F – параметр оцениваемого объекта;
 N_A – мощность аналога;

B – коэффициент торможения (Braking).

Для расчета коэффициента торможения необходимо знать параметры и стоимость двух аналогов с наибольшей и наименьшей известной стоимостью. Например, стоимости двух аналогов равны 262 и 174,6 д.е., а оцениваемые параметры этих ТС составляют соответственно 4,0 и 2,5 т.с. Тогда коэффициент торможения будет равен $B = 0,8635$.

$$\frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \text{---}$$

Величину оцениваемого ТС, у которого данный параметр $N = 3,0$ можно рассчитать по формуле 1.3:

$$\text{---} \quad \text{---}$$

2.1.5. Индексный метод (по трендам изменения цен)

Индекс (тренд) цен получают путем анализа изменения (колебания) себестоимости или цен с течением времени, т.е. тренды не рассчитывают от рыночной стоимости, а только от затрат. Изменения цен (себестоимостей) прослеживаются на протяжении ряда лет по однородному оборудованию, затем сравниваются друг с другом, в результате чего рассчитываются индексы цен. В Казахстане индексы цен с 2000 года по всем основным группам оборудования отслеживает Госкомстат РК. Индексы увеличения стоимости транспортных средств приведены в Приложении 1.1.

2.1.6. Метод удельных ценовых показателей заключается в расчете стоимости, на основе удельных ценовых показателей, т.е. цены, приходящейся на единицу главного параметра (производительности, мощности и т.д.), массы или объема.

При определении стоимости методом удельных показателей исходят из предположения о наличии прямой пропорциональной зависимости между стоимостью и главным его параметром.

Стоимость рассчитывается по формуле:

$$C = C_{\text{уд}} \times N$$

где: C – искомая стоимость объекта оценки;

$C_{\text{уд}}$ – удельный ценовой показатель, приходящийся на единицу главного параметра (производительности, мощности,

грузоподъемности и т.д.), массы или объема – удельная стоимость объекта;

N – значение главного параметра оцениваемого объекта.

Выбор главного параметра зависит от назначения для транспортного средства: для грузовых ТС – грузоподъемность, для пассажирских – пассажиро-перевозки и т.д., для станка – размер обрабатываемой детали и т.д.

Метод расчета по удельно-ценовым показателям универсален и прост в использовании, но имеет не высокую точность оценки.

2.1.7. Оценка износа ТС

В оценочной практике износ – это потеря стоимости (обесценение) объекта оценки в процессе эксплуатации под действием различных факторов устаревания.

Относительным значением степени износа является коэффициент (процент) износа, показывающий долю снижения стоимости вследствие износа по отношению к стоимости (цене) нового, точно такого объекта на дату оценки.

1) Физический износ

Причины, вызывающие физический износ:

- Износ первого рода – износ, накопившийся в результате нормальной эксплуатации;
- Износ второго рода – износ, возникающий в результате стихийных бедствий, аварий, нарушений правил эксплуатации.

По техническим возможностям и экономической целесообразности физический износ бывает *устранимый и неустранимый*.

Неустранимый физический износ определяется как отношение эффективного возраста ко всему сроку службы оборудования.

Эффективный срок службы – возраст на который «выглядит» транспортное средство, рассчитывается как разница между экономическим сроком службы и остающимся сроком службы:

W_F – физический износ;

T_{OB} – остаточный возраст (лет) определяется экспертным путем;

$T_{\text{нсс}}$ – нормативный срок службы (лет) определяется по Справочнику оценщика;

$K_{\text{заг}}$ – коэффициент загрузки.

Остаточный срок службы машины обычно не равен разности между нормативным сроком службы и хронологическом возрастом. Это связано с тем, что, во-первых, реальная интенсивность эксплуатации машины может значительно отличаться от нормативно установленной и, во-вторых, к моменту оценки транспортное средство может пройти один или несколько капитальных и других ремонтов.

Транспорт обычно состоит из нескольких крупных узлов и деталей, которые имеют разный срок экономической службы. В этом случае рассчитывают совокупный износ машины как функцию износа отдельных ее частей (деталей, узлов, систем). Об износе частей машины судят по их эффективному возрасту. Метод обычно применяется в том случае, когда после ряда ремонтов в машине имеется несколько разновозрастных частей.

W_F – физический износ;

$T_{\text{эв.ср}}$ – средневзвешенный эффективный возраст;

$T_{\text{эви}}$ – эффективный возраст i -той части машины;

d_i – весовой коэффициент i -той части машины в полной стоимости машины;

n – весовой коэффициент i -той части.

2) Функциональный износ

Учет функционального устаревания производится путем корректировки на главный параметр оцениваемого транспортного средства. Таким главным параметром чаще всего выступает календарный срок службы. Именно с истечением времени появляются новые более эффективные аналоги оцениваемого объекта, корректировка на их отличие и дает нам величину функционального износа. Оценить величину функционального износа можно, используя степенную функцию (см. формулу 1.3).

Следует иметь в виду, что функциональный износ учитывается в экспоненциальных моделях оценки физического износа.

Например, в формуле (1.7) оценки физического износа АМТС учитывается как физический, так и функциональный износ.

a и b – коэффициенты учитывающие влияние на износ срока службы и пробег;

T – срок службы АМТС, лет;

L – пробег АМТС, тыс. км.;

коэффициенты a и b рассчитываются методом массовой оценки.

При наличии достаточных данных о фактическом пробеге (налете) транспортных средств и их рыночной стоимости, можно рассчитать параметры a и b для различных видов воздушного транспорта.

, где:

$T_{хр}$ – хронологический срок службы (лет);

$T_{АФФ}$ – фактический налет планера (л.ч.).

При наличии достаточного количества достоверных данных о ценах на подвижной состав железнодорожного транспорта в зависимости от пробега и срока службы и аналогичных показателей морских и речных судов, можно и для этих видов транспортных средств рассчитать коэффициенты a и b чтобы рассчитывать износ всех видов транспорта единообразно.

3) Внешнее (экономическое) устаревание связано с влиянием на движимое имущество внешних факторов. Такой износ выражается в снижении степени полезности имущества вследствие воздействия экономических или других внешних факторов, например вследствие изменений в оптимальном использовании техники, законодательных нововведений, отрицательно сказавшихся на ее стоимости, вследствие ограничения прав собственности или увеличения акцизов, изменений в соотношении спроса и предложения на данный тип техники. Степень влияния этих факторов должна быть измерена в абсолютном или процентном выражении. Внешнее устаревание (экономический износ) определяется доходным подходом путем оценки потери доходности имущества, вызванное внешними факторами.

2.2. Методы сравнительного подхода

В пунктах С8-С10 МСО 220 установлено, что для оценки объектов массового производства, например, автотранспортных средств, чаще всего применяется сравнительный подход.

Методы сравнительного подхода основаны на анализе сделок продаж объектов-аналогов и сопоставления с объектом оценки для проведения соответствующих корректировок. Для оценки транспортных средств применяются следующие методы:

2.2.1. Метод рыночной информации – определение стоимости движимого имущества путем использования информации о ценах предложений, опубликованных в прайс-листах заводов-изготовителей, дилеров или других источниках информации. При отклонении некоторых параметров оцениваемого ТС от аналогов, производится методом последовательных корректировок путем их парного сравнения.

Рекомендуется выбрать не менее трех аналогов с близкими по величине параметрами, отличающимися не более чем в 2,5 раза.

Корректировка на торг, если нет достоверных данных о ее реальной величине, принимается равной 0,9.

Корректировка на величину износа производится путем деления износа оцениваемого ТС, на износ каждого аналога:

Если величина параметра аналога отличается от оцениваемого ТС не более чем на 20%, то их индексы рассчитываются по линейной формуле. При большем отклонении, применяется степенная зависимость:

Полученные индексы перемножаются:

где: $\sum C$ – дополнительные преимущества или недостатки, которые выражены в денежной форме (особенности тюнинга, стайлинг или необходимость ремонта и т.п.).

Рыночная стоимость ТС рассчитывается как среднее арифметическое скорректированных стоимостей аналогов.

Например, в результате корректировки трех аналогов были получены три цифры: $V_1 = 100$ д.е.; $V_1 = 150$ д.е.; $V_1 = 80$ д.е.

Если принять весовые коэффициенты соответственно равными 0,5; 0,2 и 0,3, то рыночная стоимость будет равна

Полученный результат проверяется на точность полученного результата, т.е. выявление величины систематической ошибки, связанной с недостаточным количеством принятых поправок, использованием некорректных зависимостей между переменными. Для этого сначала рассчитывается алгебраическая сумма отклонений (ошибок).

Рассчитаем среднее всех абсолютных отклонений:

Стандартное отклонение рассчитывается по формуле:

—

—

Можно рассчитать стандартное отклонение используя в Excel функцию «СТАНДОТКЛОНПА ($V_1:V_3$)».

Рассчитывается трекинг:

Если трекинг не более 2х, то принятая модель оценки обеспечивает достаточную точность расчета рыночной стоимости.

MAD – среднее всех абсолютных отклонений;

RSFE – алгебраическая сумма ошибок прогноза;

TS – трекинг – соотношение суммарной ошибки оценки к среднему абсолютному отклонению.

Для проверки правильности и значимости результатов сравнительного подхода используют коэффициент вариации, который не должен превышать 0,33.

Коэффициент вариации позволяет судить об однородности совокупности:

- < 17% – абсолютно однородная;
- 17-33% – достаточно однородная.

Величина коэффициента вариации и трекинга показывает, на допустимую точность полученной модели линейной регрессии.

К относительному показателю вариации относится также коэффициент осцилляции, который рассчитывается путем деления размаха вариации ($R = V_{\max} - V_{\min}$) на среднюю величину всех значений.

Чем меньше коэффициент осцилляции, тем точнее может быть расчет. Рекомендуемое значение 0,2-0,4. Так как коэффициент осцилляции превышает 0,4 и коэффициент вариации больше 17%. Рекомендуется уточнить корректирующие коэффициенты в сравнительном подходе или выбрать более близкие аналоги к оцениваемому ТС.

2.2.2. Метод статистического моделирования (метод массовой оценки) способ рассмотрения оцениваемого объекта движимого имущества как представителя некоторой совокупности однородных объектов, для которых цены известны.

Для расчета рыночной стоимости методом массовой оценки принимаем гибридную модель. Индексы физического износа рассчитаны по формулам (1.5) и (1.6). Индекс функционального (морального) износа исходя из принципа, что со временем в связи с научно-техническим прогрессом старая техника морально устаревает. Индексы функционального износа рассчитаны на основе анализа изменения стоимости ВС одного типа в связи с датой их выпуска.

VR – базовая (полная восстановительная) стоимость;
I_{NF} – индекс неустранимого физического износа;
I_{UF} – индекс устранимого физического износа;
I_M – индекс функционального (морального) износа;
 $\sum C$ – дополнительные преимущества или недостатки, которые выражены в денежной форме (особенности тюнинга, стайлинг или необходимость ремонта и т.п.).

2.2.3. Метод корреляционных моделей – способ оценки объекта движимого имущества, основанный на определении средневзвешенного параметра в условных единицах, характеризующего технико-экономические свойства оцениваемого объекта и связанного пропорциональной зависимостью с его стоимостью.

Данный метод удобно применять тогда, когда нужно оценить достаточно большое множество однотипных объектов, различающихся значениями отдельных параметров¹. Каждый из этих объектов рассматривается как представитель некоторого семейства машин одного класса или вида. Допускается, что у машин данного класса существует закономерная связь между ценой (стоимостью), с одной стороны, и основными техническими и функциональными параметрами, с другой стороны. Поэтому задача сводится к тому, чтобы математически описать эту связь и далее применить полученную математическую модель для оценки всех объектов, входящих во множество объектов одного класса.

Сначала комплектуется выборка объектов определенного класса (вида, группы), для которых известны основные параметры и цены. Далее цены должны быть приведены к единым условиям с введением соответствующих «коммерческих» корректировок. Затем с помощью методов теории корреляционно-регрессионного анализа разрабатывают корреляционную модель зависимости цены от одного или нескольких главных параметров.

Большое значение имеет выбор состава параметров. Из множества параметров, которыми характеризуются транспортные средства, отбирают те, которые дают представление о полезности оцениваемого объекта для покупателя. С изменением данных

¹Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств / А.П. Ковалев, А.А. Кушель, В.С. Хомяков и др. – М.: Интерреклама. 2003

параметров изменяется степень полезности объекта, а следовательно, и его стоимость. Не следует стараться включить в корреляционную модель более 3-х параметров. Это объясняется малыми размерами выборок и наличием мультиколлинеарности, т.е. взаимных связей между самими параметрами. Количество объектов для построения модели должно превышать количество параметров-аргументов примерно в 5 раз. Обычно в статистическую выборку включают не только близкие аналоги по функциям и исполнению, но и конструктивно подобные объекты, относящиеся к одному виду и образующие параметрические ряды.

При парной корреляции между расчетной стоимостью V и параметром X используют линейную или степенную функции вида соответственно:

$$y = b + m \cdot x \quad (1.18)$$

$$y = b \cdot m^x \quad (1.18a)$$

где y – оцениваемая стоимость объекта; b и m – статистические параметры корреляционной модели.

Например, имеем данные о стоимости ТС разного хронологического возраста:

Таблица 1.2 – Зависимость стоимости ТС от срока эксплуатации

A	B	C
1	X	Y
2	25	900
3	24	1 350
4	23	1 500
5	23	2 200
6	21	2 200
7	21	2600
8	20	2 700
9	18	3 500
10	m	b
11	-352,034	9819,492

Используя функцию КОРРЕЛ в Excel, найдем, что коэффициент корреляции, показывающий степень взаимосвязи календарного возраста со стоимостью ТС, равен $R=0,961$.

Отрицательное значение коэффициента корреляции говорит об обратной зависимости, т.е. чем старше ТС, тем оно дешевле. Величина показателя говорит о сильной связи между величиной хронологического возраста и стоимостью ТС. Критерии характера связи приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Количественные критерии оценки тесноты связи

Величина коэффициента корреляции		Характер связи
от	до	
0	±0,3	Практически отсутствует
±0,3	±0,5	Слабая
±0,5	±0,7	Умеренная
±0,7	±1,0	Сильная

Для расчета коэффициентов регрессии необходимо при двух переменных выделить свободные две ячейки: B11 и C11. Затем открыть функцию ЛИНЕЙН.

В появившееся диалоговое окно ввести известные значения x и y . Если считаем что предпочтительней иметь в формуле константу b , то в соответствующее окно вводится слово «истина». При необходимости получить статистические показатели, в нижнее окно вводится тоже слово, как показано на рисунке 1.2.

Чтобы получить значения коэффициентов в выделенных ячейках необходимо одновременно нажать кнопки Ctrl-Shift-Enter. В результате получим, как это показано в строке 11 Таблицы 1.3 результаты расчета, на основании которых линейное уравнение регрессии примет следующий вид: $y = 9819,492 - 352,034 \cdot x$. Подставляя в формулу различные сроки службы транспорта можно получить его расчетную стоимость.

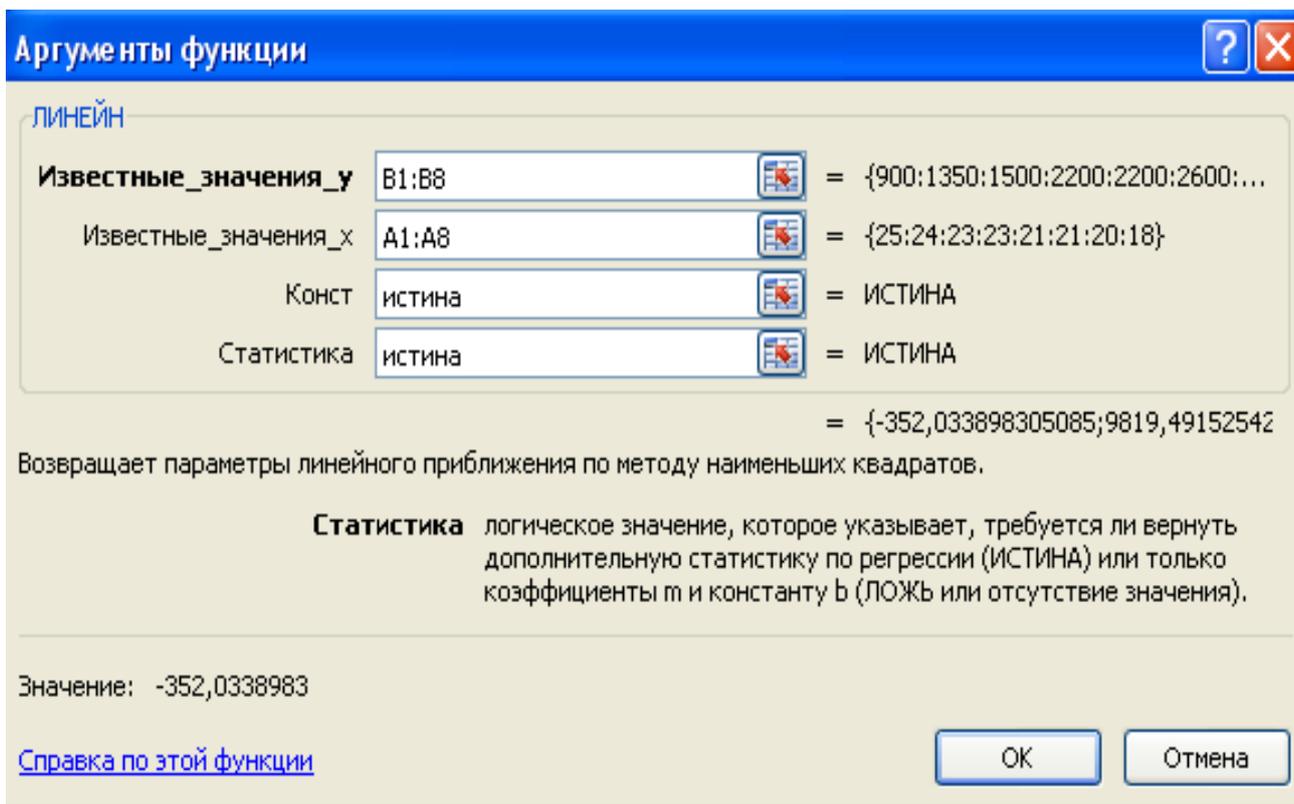
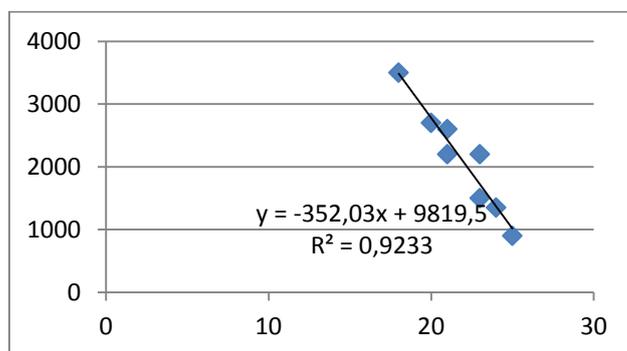


Рисунок 1.2 – Диалоговое окно функции ЛИНЕЙН

Этот же результат можно получить, используя точечную диаграмму.

Чтобы создать диаграмму, выберите нужные данные X и Y в ячейках B3:C10. Затем щелкните вкладку **Вставка** и в группе **Диаграммы** нажмите кнопку **Точечная**. При нажатии кнопки **Точечная** появится диаграмма, изображенная на рисунке 1.3.

Рисунок 1.3 – Точечная диаграмма с нанесенным линейным трендом



Поместив курсор на верхнюю точку графика, нажав на правую кнопку мышки, появится иконка в которой надо отметить «Добавить линию тренда». Откроется диалоговое окно, показанное на рисунке 1.4.

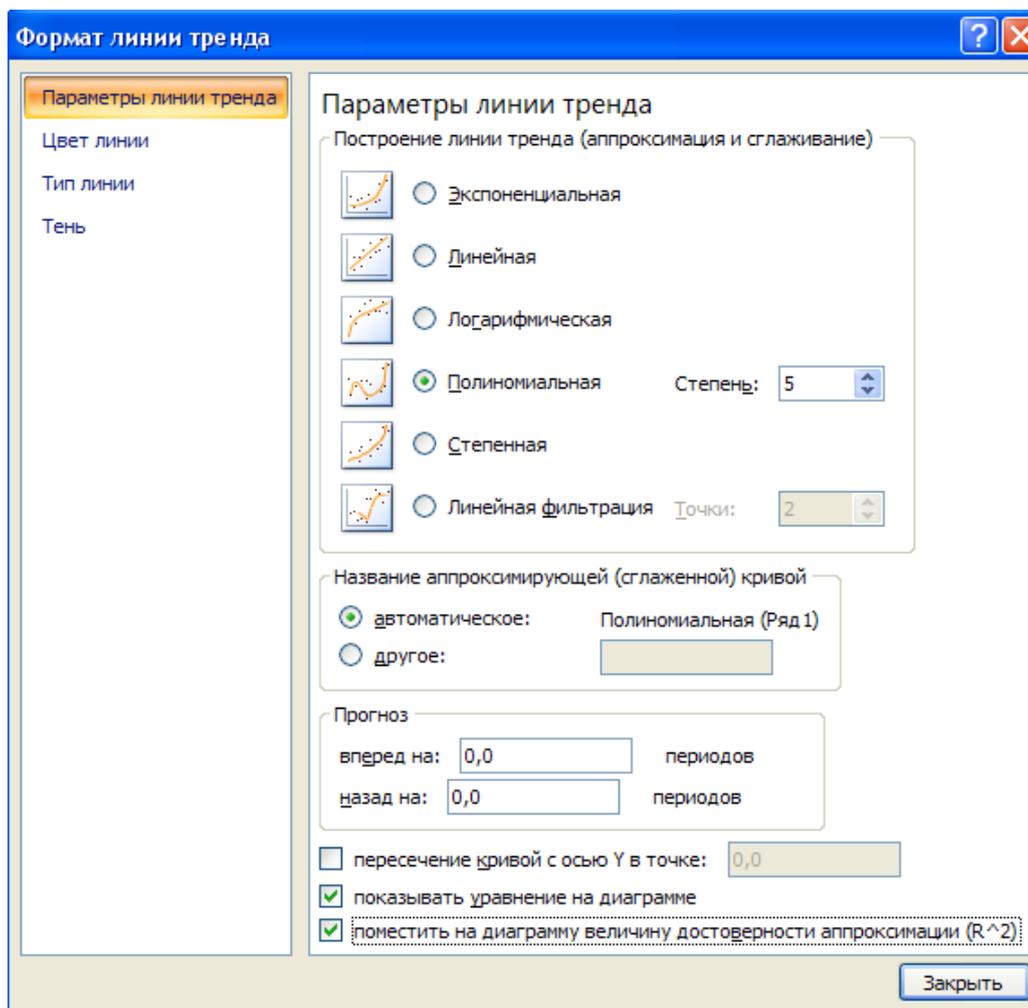


Рисунок 1.4 – Диалоговое окно форматов линии трендов

Выбрав в диалоговом окне один из подходящих видов тренда и отметив «галочками» требование показать на диаграмме уравнение и величину достоверности, получим график изображенный на рисунке 1.3. Величина достоверности аппроксимации представляет собой квадрат коэффициента корреляции:

$$R^2 = 0,961^2 = 0,923$$

По данным таблицы 1.3 видно, что при величине показателя достоверности аппроксимации от 1 до 0,49 полученное уравнение достаточно точно описывает связь между данными о хронологическом возрасте ТС и их стоимостью.

Если в диалоговом окне выбрать логарифмическую функцию, то мы получим линию тренда, изображенного на рисунке 1.5.

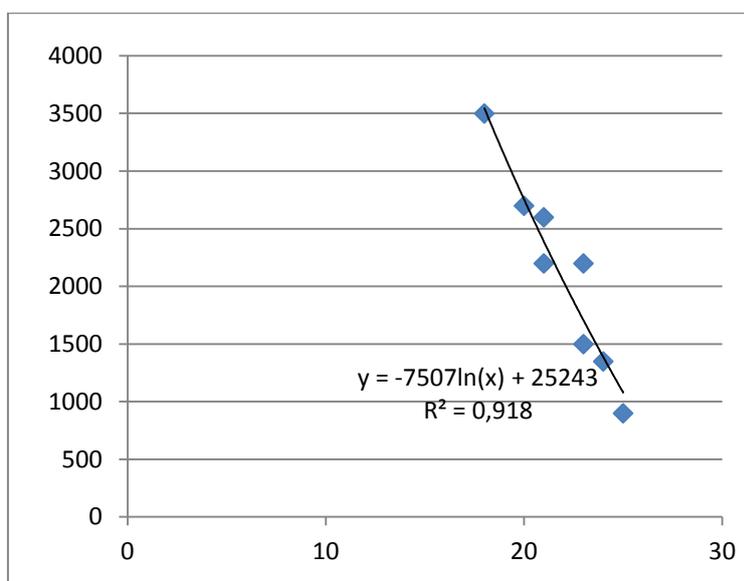


Рисунок 1.5 – Точечная диаграмма с нанесенным логарифмическим трендом

Множественной регрессией называется уравнение связи между результативным признаком (y) и несколькими факторными признаками (x_i).

Таблица 1.4 а – Данные о стоимости самолетов и их летно-технических показателях

Тип ВС	Коммерческая нагрузка (т)	Кол-во кресел, (шт)	Дальность полета, (км)	Взлетный вес, т	Стоимость \$
A-380-800	83	700	13800	560	330 000 000
A340-600	67,2	440	12 900	380	255 000 000
A340-500	54,1	440	14 750	372	242 000 000
A330-300	51,7	440	9 500	233	206 000 000
A330-200	49,5	406	10 400	233	185 000 000
A321-200	23,4	220	5500	93,5	93 000 000
A320-200	18,6	180	5600	77	97 000 000
A319-100	17,9	150	6000	75,5	78 000 000
A319CJ	17,9	39	11670	67,6	90 000 000
A310-300	33,5	279	5 600	164	90 000 000
747-400	70,6	600	11 440	396,9	275 000 000

777-300ER	66,1	500	10 190	299,4	280 000 000
767-300ER	43,8	328	10 500	186,8	172 000 000
757-300	31,6	279	6400	123,6	97 000 000
757-200	26	224	5550	98,88	75 000 000
737-900ER	21,7	215	6250	85,2	87 000 000
737-800	20,5	189	5400	79	90 000 000
BBJ2	20,5	50	5400	79	59 000 000
КОРРЕЛ	0,9762	0,9388	0,8418	0,9562	

Используя функцию КОРРЕЛ в Excel, найдем, что коэффициент корреляции, показывающий степень взаимосвязи летно-технических параметров со стоимостью самолета. Четыре параметра имеют сильную связь, поэтому можно уравнение множественной регрессии составить из четырех переменных:

Расчет множественной регрессии выполняется с использованием функции ЛИНЕЙН Microsoft Excel.

m_4	m_3	m_2	m_1	b
-45753.6	6758.14	126382.6	2468818	-32413932

Таблица 1.4 б – Фактические и расчетные данные о стоимости аэробусов

Тип ВС	V	F	V-F
A-380-800	330 000 000	328 606 029	1 393 971
A340-600	255 000 000	258 892 556	3 892 556
A340-500	242 000 000	239 419 626	2 580 374
A330-300	206 000 000	204 374 001	1 625 999
A330-200	185 000 000	200 727 916	15 727 916
A321-200	93 000 000	86 052 367	6 947 633
A320-200	97 000 000	70 577 485	26 422 515
A319-100	78 000 000	67 829 719	10 170 281
A319CJ	90 000 000	92 481 336	2 481 336
A310-300	90 000 000	115 894 183	25 894 183
747-400	275 000 000	276 867 641	1 867 641
777-300ER	280 000 000	249 133 007	30 866 993

767-300ER	172 000 000	179 587 441	7 587 441
757-300	97 000 000	118 458 386	21 458 386
757-200	75 000 000	93 068 576	18 068 576
737-900ER	87 000 000	86 671 821	328 179
737-800	90 000 000	74 962 548	15 037 452
BBJ2	59 000 000	57 395 363	1 604 637
Сумма	155 611 111	155 611 111	10 775 337

Рассчитаем величину среднего абсолютного отклонения (*MAD*):

Среднее квадратичное (стандартное) отклонение можно найти по формуле 1.22.

$$CV = 13459171/155611111 = 8,65\%$$

Коэффициент вариации равен 8,65%, что говорит о достаточно высокой точности полученной модели.

2.3. Методы доходного подхода

Доход наземного транспорта в основном зависит не от его стоимости, а от маршрута, который он обслуживает. Тарифы на поездки в такси в основном зависят от расстояния, а не от вида транспортного средства, сроков его службы и фактического пробега. В некоторых городах развита система аренды легковых транспортных средств, однако цены на этом рынке еще не пришли в равновесие и высокие ставки аренды около 50\$ в сутки позволяют окупить стоимость ТС за один год.

Так как при оценке воздушных, водных и отдельных наземных транспортных средств, например железнодорожного транспорта, удается выделить конкретные денежные потоки, создаваемые данным ТС, то для их оценки может быть применен и доходный подход.

Так как доходы от использования воздушного и водного транспорта имеют равномерный характер, то метод дисконтирования для определения их стоимости нет необходимости применять. В данном Учебном пособии будет рассмотрен только метод капитализации по расчетным моделям.

В соответствии с п.7 стандарта Оценка стоимости движимого имущества, метод капитализации по расчетным моделям – определение стоимости исходя из условий сохранения стабильного использования объекта оценки при равномерно увеличивающейся величине дохода в неограниченные или ограниченные периоды времени, аналогичен методу прямой капитализации, но в отличие от него значение коэффициента капитализации находится не сравнительным подходом из рыночных данных, а рассчитывается на базе требуемой нормы отдачи на капитал.

2.3.1. Расчет ставки дисконтирования

1) Так как определяется рыночная стоимость дорогостоящего транспортного средства, при покупке которого наиболее эффективно использовать также заемный капитал, то расчет ставки дисконта производится по модели средневзвешенной стоимости капитала (WACC – WeightedAverageCostofCapital). При построении модели рассчитывается *номинальный* денежный поток для всего инвестированного капитала в национальной валюте.

При использовании модели WACC применяется ставка дисконта, равная сумме взвешенных ставок отдачи на собственный капитал и заемные средства (ставка отдачи на заемные средства является процентной ставкой банка по кредитам), где в качестве весов выступают доли заемных и собственных средств в структуре капитала.

$$WACC = r_e \cdot (E_f / (E_f + D_f)) + r_d \cdot (1 - T) \cdot (D_f / (E_f + D_f)) \quad (1.23)$$

где: WACC (WeightedAverageCostofCapital) = средневзвешенная цена капитала;

r_e – доходность собственного капитала;

r_d – доходность заемного капитала (ставка по кредитам);

E_f – рыночная стоимость акционерного капитала;

D_f – рыночная стоимость долгов.

Существует несколько подходов к определению доходности собственного капитала. Мы не рекомендуем использовать при расчете ставки дисконтирования для собственного капитала кумулятивный метод, т.к. его параметры оценивают экспертным методом сами оценщики, что не всегда может быть объективно.

2) Международными стандартами финансовой отчетности (AS 36, п. A17) для расчета стоимости собственного капитала

рекомендуется использовать модель оценки долгосрочных активов (CapitalAssetPricingModel, CAPM). В модели CAPM рыночный риск измеряется с помощью показателя бета.

Модель оценки долгосрочных активов имеет следующий вид:

$$r_e = r_f + \beta \cdot ERP + RA + RB \quad (1.24),$$

где: r_e – рыночная ставка доходности собственного капитала;
 r_f – безрисковая ставка доходности;
 β – "бета" – коэффициент, для рынка в целом равный единице;
 ERP – рыночная премия за риск акционерного капитала;
 RA – премия за размер компании;
 RB – премия за специфические риски.

3) За величину *безрисковой ставки* в модели CAPM рекомендуем применять ставку рефинансирования. На 1 января 2014 г. она была равна $r_f = 5,5\%$.

4) Чтобы найти **величину рыночной премии за риск акционерного капитала ERP** за текущий месяц следует зайти на сайт Демадорана² и открыть ссылку: [Impliedpremiumsbymonthforrecentmonths](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls). На 1 января 2014 года она была равна 4,96%.

5) «Бета»-коэффициент рассчитывается по данным о стандартных отклонениях основных отраслей ($\sigma_{отр}$) и в целом по рынку ценных бумаг ($\sigma_{рын}$), приведенным в таблице на сайте международного агентства³, по формуле 1.25

Таблица 1.5 – Величина бета-коэффициентов отраслей транспорта на 2014 год

Отрасль	Бета - коэффициент	Доля заемного капитала
Грузовые автоперевозки	0,762	23,56%
Железнодорожный транспорт	0,609	17,33%
Воздушный транспорт	1,074	30,31%
Водный транспорт	0,967	57,16%

²<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls>

³http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

6) Бета с поправкой на финансовый рычаг:

$$\beta_L = \beta \cdot (1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}) \quad (1.26)$$

где: T – ставка корпоративного подоходного налога (20%);

D/P = 30,31% – средняя величина доли стоимости заемного капитала в отрасли принимается по таблице с сайта Демодорана², где даны для расчета Бета- коэффициента.

7) Премия за размер компании рассчитывается по формулам приведенным в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Взаимосвязь стоимости ВС и выручки с величиной риска

Класс ВС	Стоимость ВС (А в млн. долл.)	Годовой доход (В в млн. долл.)
1	$RA = 0,5 \cdot (A/350)^{-0,7}$	$RA = 0,5 \cdot (B/87,5)^{-0,7}$
2	$RA = 1,8 \cdot (A/95)^{-0,23}$	$RA = 1,8 \cdot (B/24)^{-0,23}$
3	$RA = 2,5 \cdot (A/40)^{-0,15}$	$RA = 2,5 \cdot (B/10)^{-0,15}$
4	$RA = 3,0 \cdot (A/10)^{-0,15}$	$RA = 3,0 \cdot (B/2,5)^{-0,22}$

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что у более мелких компаний норма прибыли выше, чем у более крупных компаний. Исходя из этого, при расчете доходности собственного капитала оцениваемой компании в рамках модели CAPM добавляется премия за риск инвестирования в компании с малой капитализацией. Регрессионный анализ результатов исследований в этой области, проведенных компанией IbbotsonAssociates (NYSE/AMEX/NASDAQ 1926-2007 гг.)⁴, позволил нам выявить корреляционные связи между стоимостью активов бизнеса (А), размером годовой выручки (В) в млн. долл. и премией за размер компании.

Данные о стоимости активов (А) и годовом объеме реализации (В) имеются в финансовом отчете о работе ВС или определяются расчетным путем по формулам, приведенным в нижеследующих разделах настоящего Учебного пособия. Из двух полученных результатов принимается наибольшая величина.

8) Премия за специфический риск компании отражает дополнительные риски, связанные с инвестированием в

⁴Яскевич Е.Е. Справочник расчетных данных для оценки. СРД-2. ООО НПЦПО, 2008 г., М., 48 с.

оцениваемую компанию, которые не учтены в коэффициенте бета и премии за страновой риск.

Он зависит от интенсивности использования транспорта, уровень которого оценивается по финансовым результатам деятельности или по величине отношения фактического пробега (налета и т.п.) к нормативу.

9) Расчет средневзвешенной стоимости капитала

Доходность собственного капитала, рассчитанного по модели CAPM:

10) Расчет номинальной ставки дисконтирования производился с учетом долгового финансирования на уровне 37,14%⁵, что соответствует среднерыночным показателям, и ставкой по долгу 12%, что отражает текущую стоимость долгосрочных заемных средств для компании:

$$r_{ном} = r_e (1 - D/P) + r_d \cdot D/P \cdot (1 - T) \quad (1.28)$$

11) Расчет реальной ставки дисконтирования производится по формуле:

где: $i = 2\%$ инфляция в долгосрочном периоде.

12) Расчет ставки капитализации по методу Инвуда:

где: n – остаточный возраст воздушного судна (лет).

2.3.2. Расчет чистого операционного дохода

Чистый операционный доход (FCF_0) рассчитывается исходя из фактических данных прошлого периода. Если достоверные данные о доходах прошлого периода отсутствуют, то в качестве FCF_0 может быть принята величина аренды судна.

$$(1.31)$$

Q – годовой объем услуг (фактический объем перевозок, налет и др.);

r – стоимость единицы выполненной услуги;

v – прямые операционные издержки (переменные затраты);

⁵http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

DEP – годовая сумма амортизации;
FC – постоянные издержки в год;
T = 20% – ставка подоходного налога.

Примеры расчета чистого операционного дохода даны ниже в каждом разделе, описывающем особенности оценки различных видов транспортных средств.

2.3.3. Расчет рыночной стоимости ВС методом капитализации

Рыночная стоимость определяется по формуле:

$$V = FCF / R \text{ (1.32).}$$

3. СПОСОБЫ СОГЛАСОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ

В настоящее время в оценке имущества применяется несколько методов согласования результатов полученных разными подходами. Самым простым является экспертный метод, когда сам оценщик на основании своего личного мнения устанавливает весовые коэффициенты для каждого метода. Данный метод страдает чрезмерным субъективизмом, что позволяет оценщику получить в конечном счете нужную ему величину рыночной стоимости. Если оценщик профессионал и имеет большой опыт, позволяющий ему установить достоверную величину рыночной стоимости, то он может быть и экспертом, который добросовестно установит весовые коэффициенты. К сожалению не все оценщики имеют достаточный опыт, некоторые из них ориентируются на мнение заинтересованных лиц, поэтому в пункте 39 Стандарта «Оценка стоимости недвижимого имущества» установлено, что три подхода к оценке независимы друг от друга и при наличии достоверной информации должны давать одну близкую по величине рыночную стоимость. Однако на практике расчетные величины стоимости, полученные в результате применения разных подходов, не равны между собой и требуют согласования результатов оценки, которое производится методом анализа иерархий либо другим приемлемым для данной оценки математическим методом. Это требование применимо и к оценке движимого имущества. Рассмотрим применяемые в настоящее время математические методы согласования результатов оценки на конкретном примере.

Имеется три результата полученные тремя подходами:

Доходный подход $V_d = 60$ д.е.

Сравнительный подход $V_s = 70$ д.е.

Затратный подход $V_z = 100$ д.е.

3.1. Квалиметрический метод⁶

Азгальдовым Г.Г. предложен следующий алгоритм согласования результатов оценки:

1. Проанализировать надежность вычислений V_d , V_s , V_z с учетом:

а) Надежности исходной информации, использовавшейся при проведении расчетов каждым методом.

б) Количества и характера допущений (явных и неявных), которые использовал оценщик и которые могут оказаться не соответствующими в реальности (например, при прогнозировании будущих доходов или будущих затрат; при определении ставки дисконта методом суммирования и т.д.).

2. Выбрать тот метод, при применении которого надежность определения ТС представляется оценщику наиболее высокой (но не всегда, а только в данной конкретной ситуации оценивания).

3. Присвоить этому методу ранг $R = 100\%$.

Например, самым точным в конкретных условиях данной оценки (но не всегда!) оценщику представляется рыночный метод. Тогда $R_p = 100\%$.

4. Выбрать из оставшихся двух методов тот, который обеспечивает большую надежность при оценивании данного конкретного объекта.

5. Сравнивая его надежность с надежностью того метода, который получил ранг $R = 100\%$, оценщик должен определить его ранг в %.

Например, в конкретных условиях может оказаться, что оценщик считает надежность доходного метода на 30% ниже, чем метода рыночного (для которого он ранее принял $R_p = 100\%$).

Тогда он назначает $R_d = 100 - 30 = 70\%$.

6. Повторить процедуру 5 для оставшегося метода. Например, оценщик считает, что надежность затратного метода в данном

⁶Азгальдов Г.Г. Проблема согласования оценок и ее возможное решение // Вопросы оценки. 1999 г. № 4

конкретном случае на 40% ниже, чем метода рыночного. Тогда он должен назначить $R_3 = 100 - 40 = 60\%$.

7. Пронумеровать назначенные ранги и перевести их, таким образом, в коэффициенты весомости по формуле:

$$w_n = R_i / \sum R_i. \quad (1.33)$$

Для нашего примера:

$$G_3 = 60 / (100 + 70 + 60) = 60 / 230 = 0,26.$$

$$G_p = 100 / 230 = 0,43.$$

$$G_d = 70 / 230 = 0,31.$$

8. Провести проверку. Должно быть: $\sum w_n = 1,00$.

9. Согласование результатов методом экспертной оценки согласно таблицы 1.7.

Таблица 1.7 – Согласование результатов методом экспертной оценки

Подход	Стоимость (д.е.)	Весовой коэффициент	Итого (д.е.)
Доходный	60	0,26	15,6
Сравнительный	70	0,43	30,1
Затратный	100	0,31	31
ИТОГО		1,00	76,7

Более корректно производить согласование, используя несколько критериев качества каждого подхода.

Таблица 1.8 – Расчет весовых коэффициентов по трем критериям

Подход	Степень достоверности использованной информации	Степень надежности использованной информации	Степень использования рыночной информации	Сумма	Вес
Доходный	60%	60%	70%	190%	28 %
Сравнительный	90%	90%	100%	280%	41 %
Затратный	80%	80%	60%	220%	32 %
Итого				690%	100 %

Таблица 1.9 – Согласование результатов методом экспертной оценки

Подход	Стоимость (д.е.)	Весовой коэффициент	Итого (д.е.)
Доходный	60	28%	16,52
Сравнительный	70	41%	28,41
Затратный	100	32%	31,88
ИТОГО		100%	76,81

3.2. Метод анализа иерархий

Метод анализа иерархий – методологическая основа для решения задач выбора альтернатив посредством их многокритериального рейтингования. В соответствии с результатами иерархической декомпозиции модель ситуации принятия решения имеет кластерную структуру. Набор возможных решений и все факторы, влияющие на приоритеты решений, разбиваются на относительно небольшие группы – *кластеры*. Разработанная в методе анализа иерархий процедура парных сравнений позволяет определить приоритеты объектов, входящих в каждый кластер. Для этого используется метод собственного вектора. То есть, сложная проблема сбора данных разбивается на ряд более простых, решаемых для кластеров.

После иерархического воспроизведения проблемы устанавливаются приоритеты критериев и оценивается каждая из альтернатив по критериям. В МАИ элементы задачи сравниваются попарно по отношению к их воздействию на общую для них характеристику. Система парных сведений приводит к результату, который может быть представлен в виде обратно симметричной матрицы.

Для расчета весовых коэффициентов методом МАИ производим структурирование проблемы согласования результатов в виде иерархии.

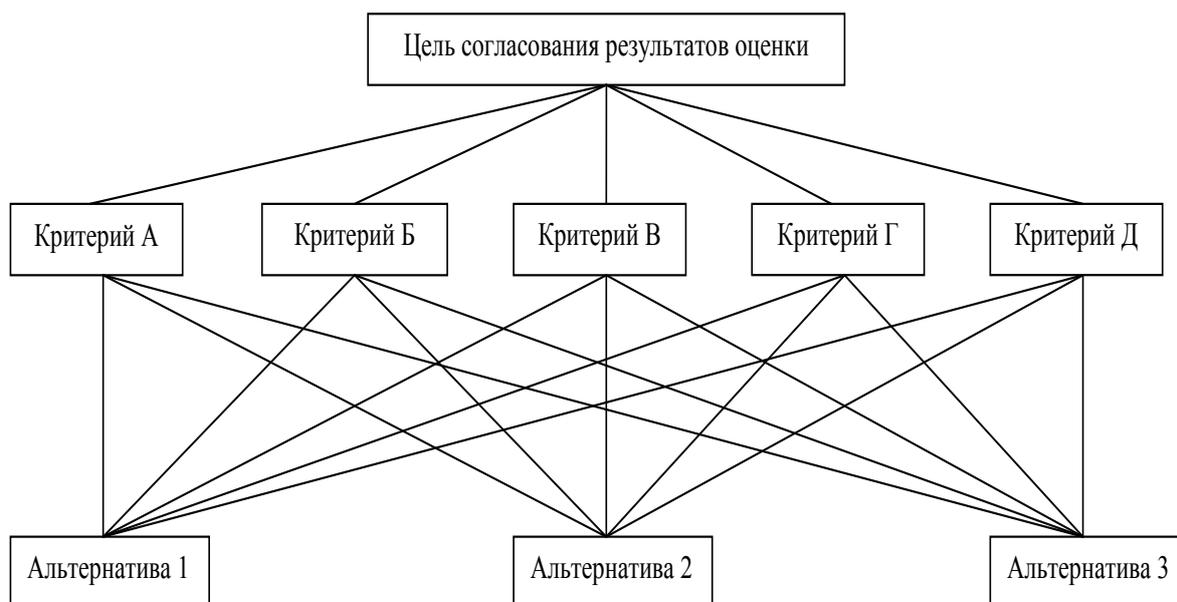


Рисунок 1.6 – Структурирование проблемы согласования результатов

где:

1. верхний уровень – цель согласования – определение рыночной стоимости;
2. промежуточный уровень – критерии согласования:
 - А) достоверность информации: тип, качество, обширность, данных, на основе которых проводится анализ;
 - Б) способность параметров используемых методов учитывать конъюнктурные колебания в будущем;
 - В) учет рисков;
 - Г) способность учитывать специфические особенности объекта, влияющие на его стоимость (местонахождение, размер, потенциальная доходность);
 - Д) точность модели, определяемая методом статистического анализа.

3. нижний уровень – набор альтернативных результатов, полученных различными методами оценки.

Для построения матрицы весов критерии попарно сравниваются по отношению к их воздействию на общую для них цель.

Целью является задача определения весовых коэффициентов для оцениваемых подсистем. В качестве критериев принимаем следующие вопросы при парном сравнении альтернатив, т.е. показателей оценки:

- Какой из них важнее или имеет большее воздействие?
- Какой из них более вероятен?
- Какой из них предпочтительнее?

Относительная сила, величина или вероятность каждого отдельного объекта в иерархии определяется оценкой соответствующего ему элемента собственного вектора матрицы приоритетов, нормализованного к единице. Процедура определения собственных векторов матриц поддается приближению с помощью вычисления геометрической средней.

$A_1 \dots A_n$ – множество из n элементов;

$W_1 \dots W_n$ – соотносятся следующим образом:

	A_1	...	A_n
A_1	1	...	W_1/W_n
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1

Оценка компонента вектора приоритетов производится по схеме:

	A_1		A_n		
A_1	1	...	W_1/W_n	$X_1 = (1 * (W_1/W_2) * \dots * (W_1/W_n))^{1/n}$	$BEK(A_1) = X_1 / \text{СУММА}(X_i)$
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1	$X_n = ((W_n/W_1) * \dots * (W_n/W_{n-1}) * 1)^{1/n}$	$BEK(A_n) = X_n / \text{СУММА}(X_i)$
				$\text{СУММА}(X_i)$	

Приоритеты синтезируются, начиная со второго уровня вниз. Локальные приоритеты перемножаются на приоритет соответствующего критерия на вышестоящем уровне и суммируются по каждому элементу в соответствии с критериями, на которые воздействует элемент. Ниже на конкретном примере будет показан расчет весовых показателей одной из подсистем жизнеобеспечения сельского населения для расчета обобщающего показателя.

Иерархия строится с вершины (цели), через промежуточные уровни-критерии (техничко-экономические параметры) к самому нижнему уровню, который в общем случае является набором альтернатив (весовых показателей). В качестве цели мы ставим задачу нахождения весовых коэффициентов для обобщенной оценки уровня развития экономического потенциала. Критериями оценки мы выбираем вероятные результаты развития

экономического потенциала: рост доходов населения, снижение миграции, улучшение качества питания, а значит и здоровья; улучшение психологического состояния населения и повышение уровня независимости.

По шкале относительной важности (таблица 1.10) попарно сравниваем критерии и заносим данные в таблицу 1.12.

Таблица 1.10 – Шкала относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другим
5	Существенное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточное решение между двумя соседними суждениями

Таблица 1.11 – Описание критериев парного сравнения

	<i>Критерии:</i>
А	Достоверность информации
Б	Учет изменения цен в будущем
В	Учет рисков
Г	Учет места, размера и др. свойств
Д	Точность модели оценки

Таблица 1.12 – Матрица сравнений критериев

КРИТЕРИИ	А	Б	В	Г	Д	Xn	wn
А	1,00	3,00	3,00	7,00	1,00	2,2902	0,38908
Б	0,33	1,00	1,00	2,00	0,50	0,8027	0,13638
В	0,33	1,00	1,00	5,00	2,00	1,2723	0,21615
Г	0,14	0,50	0,20	1,00	0,50	0,3722	0,06323
Д	1,00	2,00	0,50	2,00	1,00	1,1487	0,19516
∑	2,81	7,50	5,70	17,00	5,00	5,8861	1
∑*w	1,093	1,023	1,232	1,075	0,976	5,399	

Описание критериев приведено в таблице 1.11.

Таблица заполняется по следующим правилам: значения в каждой затемненной клеточке проставляются на основании суждений об интенсивности относительной важности критерия. Например, критерий «достоверность информации» имеет умеренное превосходство по сравнению с «учетом изменений цен в будущем», поэтому принят показатель 3. В левом нижнем углу, проставляются обратные показатели. Если прямое сравнение дает показатель 3, то обратное будет равно $1/3=0,33$.

Расчет показателей таблицы 1.12 производится по формулам:

$$X_A = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot \dots \cdot X_n} = \sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 1} = 2,2902 \quad (1.34)$$

$$w_A = \frac{X_A}{\sum X_n} = \frac{2,2902}{5,8861} = 0,389 \quad (1.35)$$

На основании данных таблицы 1.12 по формуле (1.36) рассчитывается индекс согласованности (ИС), который дает информацию о степени нарушения согласованности. Если такие отклонения превышают установленные пределы, то тому, кто проводит суждения, следует перепроверить их в матрице. Для этого их сравнивают с нормативом случайной согласованности (см. таблицу 1.13). Величина ОС должна быть порядка 10% или менее, чтобы быть приемлемой. В некоторых случаях допускается ОС до 20%, но не более, иначе надо проверить свои суждения.

$$ИС = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (1.36)$$

Для наших матриц всегда $\lambda_{\max} > n$. Ее величина рассчитывается по формуле (1.37)

$$\lambda_{\max} = 1,093 + 1,023 + 1,232 + 1,075 + 0,976 = 5,339 \quad (1.37)$$

$$ИС = (5,339 - 5)/(5-1) = 0,0997$$

В таблице 1.13 даны средние согласованности для случайных матриц разного порядка.

Таблица 1.13 – Величина показателей случайной согласованности

Размер матрицы	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайная согласованность (СС)	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

В нашем примере размер матрицы $n = 5$, значит $СС = 1,12$.

$$ОС = \frac{ИС}{СС} \cdot 100\% = \frac{0,0997}{1,12} \cdot 100 = 8,90\% < 10\% \quad (1.38)$$

Расчеты нормализованной оценки вектора приоритетов по каждому групповому показателю производятся аналогично матрице критериев.

Таблица 1.14 – Матрица критерия достоверности информации

№ п/п	Методы	Доходный	Затратный	Сравнительный	X_n	Нормированный вектор приоритетов
1	Доходный подход	1,00	0,78	1,17	0,968131	0,318182
2	Затратный подход	1,29	1,00	1,50	1,244740	0,409091
3	Сравнительный подход	0,86	0,67	1,00	0,829827	0,272727
	Сумма	3,1429	2,4444	3,6667	3,042697	

Таблица 1.15 – Матрица критерия учета изменения цен в будущем

№ п/п	Методы	Доходный	Затратный	Сравнительный	X_n	Нормированный вектор приоритетов
1	Доходный подход	1,00	1,00	0,13	0,50	0,10
2	Затратный подход	1,00	1,00	0,13	0,50	0,10
3	Сравнительный подход	8,00	8,00	1,00	4,00	0,80
	Сумма	10,00	10,00	1,25	5,00	

Таблица 1.16 – Матрица критерия учета рисков

№ п/п	Методы	Доходный	Затратный	Сравнительный	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Доходный подход	1,00	0,67	0,29	0,58	0,17
2	Затратный подход	1,50	1,00	0,43	0,86	0,25
3	Сравнительный подход	3,50	2,33	1,00	2,01	0,58
	Сумма	6,00	4,00	1,71	3,45	

Таблица 1.17 – Матрица критерия месторасположения объекта

№ п/п	Методы	Доходный	Затратный	Сравнительный	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Доходный подход	1,00	0,67	0,29	0,58	0,17
2	Затратный подход	1,50	1,00	0,43	0,86	0,25
3	Сравнительный подход	3,50	2,33	1,00	2,01	0,58
	Сумма	6,00	4,00	1,71	3,45	

Таблица 1.18 – Матрица критерия точности модели оценки

№ п/п	Методы	Доходный	Затратный	Сравнительный	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Доходный подход	1,000	0,778	1,167	0,981	0,325
2	Затратный подход	1,286	1,000	1,500	1,140	0,378
3	Сравнительный подход	0,857	0,667	1,000	0,894	0,297
	Сумма	3,143	2,444	3,667	3,015	

Таблица 1.19 – Итоговая таблица расчета весовых коэффициентов

Методы	Критерии					Весовые коэфф
	А	Б	В	Г	Д	
	Численное значение вектора приоритета					
	0,3891	0,1364	0,2161	0,0632	0,1952	
Доходный подход	0,3182	0,1000	0,1667	0,2632	0,3253	0,2536
Затратный подход	0,4091	0,1000	0,2500	0,3158	0,3782	0,3206
Сравнительный подход	0,2727	0,8000	0,5833	0,4211	0,2965	0,4258

Итоговую величину рыночной стоимости баржи определяем методом средневзвешенной рыночной стоимости, где за меру веса принимаем весовые коэффициенты рассчитанные методом МАИ.

Таблица 1.20 – Расчет средневзвешенной рыночной стоимости баржи

Подход	Стоимость (д.е.)	Весовой коэффициент	Итого (д.е.)
Доходный подход	60	0,2536	15,216
Затратный подход	70	0,3206	22,442
Сравнительный подход	100	0,4258	42,58
ИТОГО		1	80,238

3.3. Метод функций принадлежности

В связи с тем, что рынок ТС активно развит и имеется достаточно информации о ценах предложений, для согласования результатов оценки, полученных разными методами рекомендуется применять наиболее объективный способ предложенный Михайлецом В.Б.⁷

В основу способа положены следующие предположения:

а) результат (наиболее вероятная цена объекта) оценки каждым из методов, по мнению оценщика, является наиболее достоверным, однако он допускает, что искомая рыночная стоимость может находиться в пределах диапазона возможного варьирования цен на данный объект;

⁷Михайлец В.Б. Способ согласования результатов определения рыночной стоимости методами различных подходов к оценке // Вопросы оценки. 2010, № 3.

б) варьирование результатов оценки, полученных различными методами, обусловлены разными алгоритмами и разным составом учитываемых ценообразующих факторов, но не точками зрения продавца, покупателя или некоего нейтрального наблюдателя;

в) результаты оценки, полученные методами различных подходов, могут быть представлены в виде функций принадлежности⁸. Функции принадлежности показывают минимальные, наиболее достоверные и максимальные значения возможных значений рыночной стоимости (см. рисунок 1). При этом минимальные и максимальные значения для всех функций принадлежности принимают равными границам диапазона наблюдаемых на рынке цен на аналогичные объекты. Пересечение функций принадлежности – согласующая функция принадлежности рыночных стоимостей, которые могут быть получены методами различных подходов к оценке.

Покажем как использовать данный способ на конкретном примере. По данным о ценах предложения находим максимальную и минимальную цену предложения.

$$V_{\min} = 40 \text{ д.е.}$$

$$V_{\max} = 150 \text{ д.е.}$$

В результате применения трех подходов к оценке были получены три величины стоимости:

$$V_{\text{доход}} = 60 \text{ д.е.}$$

$$V_{\text{сравн}} = 70 \text{ д.е.}$$

$$V_{\text{затрат}} = 100 \text{ д.е.}$$

Из трех результатов наименьшим является:

Из трех результатов наибольшим является:

Согласование результатов оценки тремя разными подходами определяем по формуле:

⁸<http://dit.isuct.ru/ivt/books../IS/Model/gl42.htm>

Достоверность результата можно оценить по формуле:

$$F_0 = \frac{V_{max} - V_{min}}{B - A + V_{max} - V_{min}} = \frac{150 - 40}{100 - 60 + 150 - 40} = 0.733 \quad (1.40)$$

Ордината максимума согласующей функции и есть наиболее вероятная цена или рыночная стоимость объекта оценки (84 д.е.), установленная использованными в отчете об оценке методами. А достоверность полученного результата равна 0,733.

Результат достоверности оценки хороший, т.к. находится в диапазоне от 0,8 до 0,63.

Таблица 1.21 – Результаты достоверности оценки

Результат оценки	Достоверность
Очень хорошо	1.00-0.80
Хорошо	0.80-0.63
Удовлетворительно	0.63-0.37
Плохо	0.37-0.20
Очень плохо	0.20-0.00

Если согласовывать только два варианта, например сравнительный и затратный, то получим следующие результаты:

$$V_0 = \frac{V_{max} \cdot B - V_{min} \cdot A}{B - A + V_{max} - V_{min}} = \frac{150 \cdot 100 - 40 \cdot 70}{100 - 70 + 150 - 40} = 87,1 \text{ д.е.} \quad (1.41)$$

Достоверность результата можно оценить по формуле:

$$F_0 = \frac{V_{max} - V_{min}}{B - A + V_{max} - V_{min}} = \frac{150 - 40}{100 - 70 + 150 - 40} = 0.786 \quad (1.42)$$

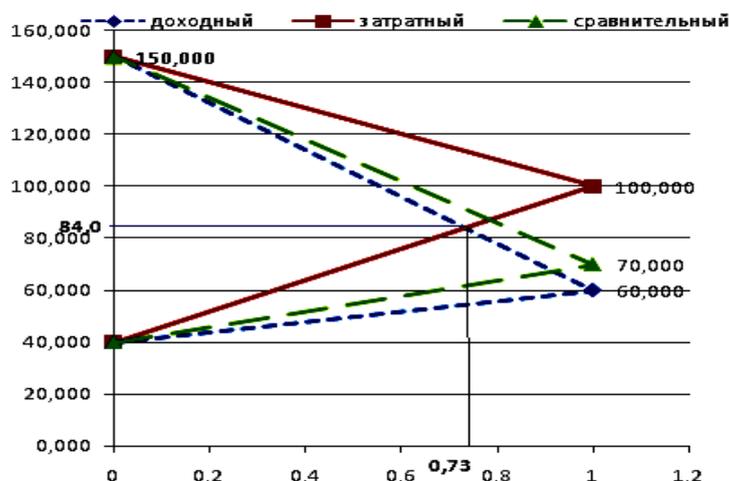


Рисунок 1.7 – Диаграмма согласования трех методов оценки стоимости ВС

На диаграмме рис. 1.7 наглядно видны точки пересечения линий функции принадлежности, которые и дают нам результаты согласования разных методов.

Преимуществами такого способа согласования результатов оценки являются:

- отсутствие необходимости обоснования весомости (значимости) результатов оценки, полученных методами разных подходов, т.е. предполагается, что для оценки использованы все доступные возможности и предпочтение не отдается ни одному методу, что снижает субъективность итогового результата;

- повышенное внимание к обоснованию границ диапазона минимальных и максимальных цен в рамках сравнительного подхода, так как выход за эти границы результатов двух других подходов недопустим (задача не имеет решения), что значительно уменьшает возможность получения нереальных результатов, например, методами предполагаемого использования;

- наглядность и возможность оценки доверия окончательному результату (в данном примере, как следует из рисунка, результату 8,457 млн. долл. можно доверять на 76,2%, но чем шире диапазон цен, тем ниже уровень доверия).

4. Основные понятия и определения

1) Специализированное ТС – активы, которые редко (если вообще) продаются, иначе как составная часть какого-либо бизнеса или организации, в силу его уникальности, обусловленной его специализированным характером или его структурой, особенностями конфигурации, размером, местоположением, либо иными свойствами.

2) Неспециализированное ТС – машины и оборудование, которые продаются на открытом рынке и имеется достоверная информация об их рыночных ценах.

3) Ценовой индекс – отношение цены на конец определенного периода (года, квартала, месяца) к цене на конец базисного периода.

4) Коэффициент индексации (корректирующий индекс) – отношение ценового индекса на момент оценки ТС ценовому индексу на момент составления калькуляции.

5) Элементы сравнения – это характеристики объектов сравнения, которые вызывают изменения в стоимости.

6) Полная восстановительная стоимость (далее – ПВС) – текущая стоимость нового имущества, стоимость которого определяется методами затратного подхода, установленными в настоящем стандарте. В ПВС не входят НДС и другие возмещаемые налоги.

7) Первоначальная стоимость ТС – сумма фактических затрат предприятия на приобретение, сооружение или изготовление установок, машин и оборудования. В первоначальную стоимость не входят НДС и другие возмещаемые налоги.

8) Операционные активы – активы, которые необходимы для основной деятельности предприятия, т.е. непосредственно участвуют в производстве выпускаемой продукции.

9) Корпоративные активы – активы опосредовано участвующие в создании операционной прибыли: здание штаб-квартиры, автотранспортные подразделения, все обслуживающие подразделения компании, исследовательский центр, испытательная лаборатория и т.д.

10) Неоперационные активы:

а) инвестиционные активы – активы, которые используются предприятием для получения прибыли за счет сдачи имущества в аренду;

б) избыточные активы – активы предназначенные для продажи.

5. Единицы измерения, применяемые в оценке ТС

1 миля (сухопутная) = 1609,34 м

1 миля (морская) 1853м = 10 кабельтов

1 миля (английская) = 1760 ярдов = 1609 м

1 ярд = 3 фута = 0,914 м

1 фут = 12 дюймов = 0,305 м

1 дюйм = 2,54 см

1 фунт = 0,454 кг

1 галлон = 4,546 литра

1 пинта = 0,598

1 кН (кило ньютон) = 0,102 т.с. (тонно-сила)

1 л.с. =745,7 Вт

1 кВт = 1,341 л.с.

1 л.с. соответствует мощности равной 0,00091 т.с.

1 км/ч \approx 0,27778 м/с \approx 0,62137 миль/час \approx 0,54 узлов

1 м/с = 3,6 км/ч (точно)

1 миля/час \approx 1,6093 км/ч

1 узел = 1,852 км/ч (точно)

1 фут в секунду равняется 1,09728 км/ч

1 литр авиатоплива = 0,803 кг

Глава II. ОЦЕНКА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

1) **Безопасность полетов** – совокупность мер, принятых в процессе создания летательного аппарата и его эксплуатации с целью устранения угрозы для жизни и здоровья людей.

2) **Безотказность** – способность изделия быть работоспособным в заданное время при обеспечении свойств ремонтпригодности и сохраняемости. Уровень безотказности количественно характеризуется вероятностью безотказной работы за полет, наработкой на один отказ и интенсивностью отказов.

3) **Воздушное судно** – летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды.

4) **Гарантированный ресурс** – ресурс, в течение которого устранение конструктивно-производственных дефектов производится за счет предприятия-изготовителя (поставщика).

5) **Государственное воздушное судно** – воздушное судно, используемое для осуществления военной, пограничной, милицейской, таможенной и другой государственной службы, а также для выполнения мобилизационно-оборонных задач.

6) **Гражданское воздушное судно** – воздушное судно, используемое в целях обеспечения потребностей граждан и экономики.

7) **Долговечность** – способность изделия быть работоспособным в заданное время при обеспечении свойств ремонтпригодности и сохраняемости. Уровень долговечности количественно характеризуется ресурсами.

8) **Летательный аппарат** – устройство для полетов в атмосфере Земли или в космическом пространстве.

9) **Летательный аппарат** (элемент летательного аппарата) может эксплуатироваться в пределах установленного ресурса, выраженного в часах (минутах) полета (работы), полетах (полетных циклах, циклах включения), в календарном сроке службы (в годах) и в других параметрах, определяющих продолжительность функционирования объекта.

10) Масса воздушного судна

1) взлетная масса самолета – масса самолета с полезной нагрузкой и полным запасом топлива;

2) посадочная масса самолета – масса самолета с полезной нагрузкой и навигационным запасом топлива;

3) масса пустого самолета – масса самолета без топлива и полезного груза;

4) масса снаряженного самолета – масса самолета с полным запасом топлива, но без полезного груза.

11) Надежность – свойство летательного аппарата в целом и (или) его частей выполнять заданные функции, сохраняя значения эксплуатационных показателей в установленных пределах, соответствующих режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортировки. Включает в себя свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

12) Назначенный ресурс – ресурс, при достижении которого эксплуатация прекращается независимо от состояния объекта. Составными частями назначенного ресурса являются ресурс до первого капитального ремонта и межремонтный ресурс. В процессе эксплуатации в результате проведения специальных ресурсных исследований и испытаний периодически принимаются решения об увеличении назначенного ресурса, который постепенно увеличивается от начального назначенного ресурса, временного назначенного ресурса до ранее предполагавшихся (или больших) значений технического ресурса (ресурса до списания), расчетного (проектного) значения ресурса до первого капитального ремонта или межремонтного ресурса.

13) Обратный фонд комплектующих изделий и оборудования – агрегаты, изделия и оборудование, необходимые для обеспечения бесперебойной эксплуатации летательного аппарата.

14) Основные летно-технические (летно-тактические) характеристики – комплекс количественных показателей, определяющих возможности летательных аппаратов выполнять свое целевое назначение.

15) Работоспособность – состояние летательного аппарата и (или) его частей, при котором они способны выполнять заданные

функции, сохраняя значения параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

16) Ресурс конструкции летательного аппарата (двигателя, агрегата, оборудования и т.п.) – продолжительность функционирования (наработка) до наступления предельного состояния, при котором дальнейшая эксплуатация прекращается по требованиям безопасности или эффективности эксплуатации.

17) Сохраняемость – обеспечение работоспособности всего летательного аппарата (агрегата) при допущении возможности отказа отдельных составных частей. Обеспечивается резервированием частей с потенциально возможными отказами, контролируемостью отказов, наличием аварийных систем, возможностью изменения условий и режимов работы отказавших агрегатов.

18) Технический ресурс (или ресурс до списания) – время полетов (работы), количество полетов (циклов), календарный срок службы, достижение которых обеспечивается при проектировании основных силовых конструкций, конструкций двигателей и других элементов.

19) Экспериментальное воздушное судно – воздушное судно, используемое для проведения опытно-конструкторских, экспериментальных, научно-исследовательских работ, а также испытаний авиационной и другой техники.

1.2. Классификация воздушного транспорта

В соответствии с кодексом Международной авиационной федерации летательные аппараты делятся на классы, например:

- класс *A* – свободные аэростаты;
- класс *B* – дирижабли;
- класс *C* – воздушные суда, вертолеты, гидросамолеты и т.д.;
- класс *S* – космические модели.

Класс *C* делится на гражданские и военные самолеты.

В настоящем Учебном пособии рассматривается оценка стоимости только гражданских самолетов и вертолетов.

Основное назначение гражданских самолетов – перевозка пассажиров, почты, грузов и выполнение других народнохозяйственных задач. В соответствии с этим по назначению самолеты подразделяются на транспортные, специального назначения и учебные. В свою очередь транспортные самолеты подразделяются на пассажирские и грузовые.

Все гражданские воздушные суда группируют по классам в зависимости от их взлетной массы:

- класс первый - 75 т и более;
- класс второй - 30-75 т;
- класс третий - 10-30 т;
- класс четвертый - до 10 т.

Таблица 2.1 – Классы самолетов

Класс	Максимальная взлетная масса, т	Тип самолетов
1	75 и более	Ил-96, Ил-86, Ил-76Г, Ил-62, Ту-154, Ту-204, ИЛ-62, Боинг 767-300ER, Аэробус А 310, Аэробус А 320, Боинг 737
2	от 30 до 75	Ан-12, Ил-18, Ил-114, Ту-134, Як-42
3	от 10 до 30	Ан-24, Ан-26, Ан-30, Ил-14, Як-40, Ан-28
4	до 10	Ан-2, Л-410, М-15

Классификация вертолетов

Классификация вертолетов производится по ряду признаков: по величине максимальной взлетной массы (табл. 2.2), по виду привода несущего винта, количеству и расположению несущих винтов или способу компенсации реактивного момента этих винтов.

Таблица 2.2 – Классы вертолетов

Класс	Максимальная взлетная тяга, т	Тип вертолета
1	10 и более	Ми-6, Ми-10к, Ми-26
2	от 6 до 10	Ми-8Т, Ка-32, ПайперСША, Agusta A109С, Bell 427, Robinson R-44, Gazelle 341 G, Agosto 109СМ
3	от 2 до 5	Ка-26, Ми-2, R22 betta, Dynali, Celier Aviation, Горизонт-12 SL-222, Celier Aviation, MCDONNELL DOUGLAS 520N, Robinson R-44
4	до 2	Ка-15, Ка-18, R22 betta, Dynali, Celier Aviation

Одновинтовая схема вертолета в настоящее время является наиболее распространенной. Несущий винт приводится во вращение через главный редуктор от двигателей. Возникающий при вращении несущего винта реактивный момент уравнивается моментом от вращения рулевого винта, приводимого во вращение от двигателя через главный редуктор, трансмиссию и хвостовой редуктор.

У вертолетов двухвинтовой схемы уравнивание крутящего момента достигается сообщением винтам противоположного вращения. Расположение винтов в этом случае может быть: соосным, поперечным, продольным.

1.3. Рекомендации по подготовке исходных данных для оценки воздушного судна

1.3.1. Исходные данные для оценки ВС

1) Основными исходными данными для оценки воздушного судна являются его **идентификационные характеристики**:

- Наименование;
- Тип;
- Регистрационный (учетный) номер;
- Заводской (серийный) номер;
- Дата выпуска;
- Наименование предприятия – изготовителя;
- Наименование и адрес владельца;
- Копия (реквизиты) документа на право владения;
- Наименование и адрес эксплуатанта (арендатора);
- Копия (реквизиты) документа на право эксплуатации (аренды).

2) **Необходимо изучить историю объекта оценки:**

- Дату ввода в эксплуатацию;
- Первоначальную стоимость на дату ввода в эксплуатацию (историческая стоимость);
- Сведения о предыдущих владельцах, эксплуатантах (арендаторах), форме собственности и ее изменениях;
- Балансовую стоимость по данным бухгалтерского учета;
- Сведения о проведенных капитальных ремонтах (даты, вид, ремонтное предприятие), авариях, предприятиях, выполнявших

техническое обслуживание и ремонт, данные о соблюдении регламентов технического обслуживания и ремонта, хранения и т.п.

1.3.2. Основные летно-технические характеристики (ЛТХ)

ЛТХ – это комплекс количественных показателей, определяющих возможности летательных аппаратов выполнять свое целевое назначение. Основными исходными данными для оценки воздушного судна, являются его летно-технические характеристики (ЛТХ), которые представляют собой основные параметры движения самолета:

- скорость;
- высота;
- расход топлива;
- дальность полета;
- время полета;
- вертикальная скорость набора высоты и снижения на всех участках полета и градиенты.

Для **транспортных самолетов** основными ЛТХ, оказывающими влияние на оценку стоимости, являются:

- количество пассажиров;
- компоновка пассажирской кабины;
- грузоподъемность;
- габариты грузовых отсеков;
- дальность полета при максимальной коммерческой нагрузке;
- максимальный запас топлива;
- класс аэродрома;
- крейсерская скорость.

Для **самолета бизнес-класса** основными ЛТХ являются показатели дальности полета, максимальной полезной загрузки, расхода топлива и скорости.

Для **транспортных вертолетов** – максимальный перевозимый груз, габариты грузовой кабины, практическая дальность полета, скорость и статический потолок. Для космических летательных аппаратов – скорость вывода на космическую орбиту, масса и габариты выводимой на орбиту полезной нагрузки.

Основные параметры ЛТХ

Дальность полета. Для большинства самолетов дальность полета напрямую зависит от полезной загрузки (количества пассажиров и багажа). Каждый производитель указывает, при какой загрузке достигается максимальная дальность. В спецификациях производителей максимальная дальность указана для некоторых стандартных условий и неполной загрузки самолета. На реальную дальность значительно влияют фактическая загрузка самолета (количество пассажиров и топлива), сила и направление ветра, скоростной режим, а также маршрут полета. Таким образом, заявляемая производителем дальность, как правило, достижима в случаях благоприятного стечения обстоятельств.

Скорость. Теоретически, максимально достижимая воздушная скорость самолета может быть ограничена либо его аэродинамическим сопротивлением, либо конструктивными особенностями. Обычно максимальная скорость указывается числом Маха (Machnumber). Фактически же скоростной режим самолета определяется его аэродинамикой и мощностью двигателей. Максимальная крейсерская скорость (Maxcruisespeed) – скорость в режиме полной тяги двигателей в горизонтальном полете. Нормальная крейсерская скорость (Normal, Typicalcruisespeed) – оптимальная по расходу топлива крейсерская скорость. Экономичная крейсерская скорость (LongRangeCruisespeed) – скорость полета с минимально возможным расходом топлива при полетах на максимальную дальность. Скорость самолета – важный, но отнюдь не критичный параметр. Среди современных бизнес-джетов максимальная крейсерская скорость варьируется в пределах 10-15%. При 10-ти часовом перелете – это лишний час времени, а при 3-х часовом – всего 20 минут. Для оценки стоимости самолета намного важнее соотношение крейсерской скорости и расхода топлива.

Взлетно-посадочные характеристики – очень важный параметр, который может «закрыть» или «открыть» для самолета некоторые аэропорты.

Максимальная Взлетная Масса (МВМ, MaximumTakeoffWeight м MTOW) – максимально допустимая полная масса самолета на взлете. Она на 50-100 кг меньше максимального веса самолета (Maximum Ramp Weight), подразумевая определенный расход топлива на выруливание с

перрона на взлетнопосадочную полосу (ВПП). МВМ – одна из основных классификационных характеристик самолета, используемая при всевозможных расчетах: стоимости аэропортового обслуживания, аэронавигационного обеспечения, таможенных пошлин и т.п.

Средний расход топлива является расчетным (статистическим) параметром. Реальный расход может существенно меняться в зависимости от протяженности маршрута, скорости полета, загрузки самолета и ветра. Важное соотношение, на которое стоит обращать внимание – это расход топлива на крейсерской скорости. При внимательном сравнении самолет, который потребляет больше топлива в час, но летит на более высокой крейсерской скорости, может в итоге израсходовать на весь маршрут столько же топлива, сколько и другой – более медленный и экономичный, но прилетит в пункт назначения на 15-30 минут раньше.

Максимальная высота полета – ограниченная конструктивно или директивно максимально достижимая для данного воздушного судна высота полета. Обычно для бизнес-джетов это 12000 метров и выше. На такой высоте, во-первых, практически отсутствует трафик гражданской авиации, во-вторых, значительно меньше турбулентность, что делает полет комфортнее, а меньшая плотность и сопротивление воздуха, снижают расход топлива.

При оценке самолета того или иного класса, подобный или более подробный анализ ЛТХ необходимо произвести не только по всем одноклассниками, но и по некоторым самолетам других классов, граничащих по своим параметрам с рассматриваемым классом. Перед оценкой необходимо осмотреть оцениваемый самолет, его экстерьер и интерьер, пассажирский салон, багажные отсеки. Ни одно описание самолета не сможет заменить визуального осмотра.

Характеристики силовой установки.

Тип, количество, мощность (тяга) силовых установок (двигателей), тип топлива, расходные характеристики. Для расчетов обычно принимается показатель тяги двигателя в тонно-силах. В некоторых источниках тяга двигателя дана в кило-ньютонках. $1\text{кН} = 0,102\text{ тс}$. В ряде случаев вместо тяги двигателя

даются данные о его мощности. Ориентировочно двигатель мощностью 1000 л.с. имеет тягу равную 0,91 т.с.

Характеристики систем управления.

Состав бортового пилотажно-навигационного оборудования и средств связи, системы наведения, системы управления запуском и полетом и т.п.

Характеристики оборудования.

Состав и характеристики пассажирского и грузового оборудования, оборудования для применения авиации в народном хозяйстве, специального оборудования и т.п.

Характеристики системы эксплуатации.

Расход топлива. Наличие и количество членов экипажа. Удельные эксплуатационные расходы (стоимость летного часа, запуска ракеты-носителя и т.п.). Тип системы технического обслуживания и ремонта (планово-предупредительный ремонт, техническое обслуживание и ремонт «по состоянию» и т.п.). Стоимость ремонта.

Ресурсы, установленные для оцениваемого типа летательного аппарата. При оценке учитываются виды ресурсов, в часах (минутах) полета (работы), полетах (полетных циклах, циклах включения), в календарном сроке службы (в годах) и других параметрах.

Техническое состояние. Акт о техническом состоянии (экспертное заключение) должен содержать следующие данные:

- состав комиссии с указанием должностей, дату, подписи председателя и членов комиссии, заверенные печатью организации, образовавшей комиссию;
- идентификационные характеристики объекта оценки, его основных агрегатов и узлов, которые оказывают существенное влияние на стоимость объекта;
- местоположение объекта;
- установленные для объекта оценки ресурсы – до списания (технические ресурсы), назначенные ресурсы, назначенные и гарантийные ресурсы до первого ремонта и межремонтные, данные о продлении ресурсов и другие необходимые для целей оценки параметры, установленные для оцениваемого объекта

соответствующими актами, зафиксированными в формулярах, паспортах и т.п. документах;

- наработка летательного аппарата и оцениваемых отдельно элементов ВС (с начала эксплуатации и после последнего ремонта);
- остатки ресурсов до ремонта (с учетом продления);
- данные о соблюдении регламентов технического обслуживания и ремонтов;
- данные о проведенных ремонтах;
- данные о последних проведенных формах технического обслуживания и работах по хранению;
- комплектность объекта;
- перечень снятых агрегатов и узлов;
- перечень неисправностей агрегатов и узлов;
- фактическое техническое состояние объекта;
- рекомендации по дальнейшему использованию объекта, необходимым ремонтно-восстановительным работам и, в случае необходимости, прогноз сроков службы объекта.

В заключение акта должен содержаться вывод о возможности дальнейшей эксплуатации объекта и необходимых мероприятиях по восстановлению работоспособности неисправных, выработавших межремонтные ресурсы, находящихся на хранении или консервации объектов.

1.3.3. Рыночная стоимость ВС

1) Стоимость нового ВС. Обратившись к официальному дилеру или представителю производителя, можно узнать базовую стоимость самолета и ориентировочный срок поставки. На наиболее популярные бизнес-джеты срок поставки (очередь) составляет 1-3 года. Базовая стоимость включает сам самолет с минимальным необходимым набором оборудования. Стоимость конкретного самолета может отличаться от базовой стоимости благодаря особенностям конфигурации салона, материалов отделки и дополнительного оборудования. При этом стоимость дооборудования самолета может достигать 10% от его базовой цены.

2) Стоимость самолета на вторичном рынке.

Существует мнение, что самолет с налетом до 500 часов – это «почти новый», как бы прошедший обкатку и избавившийся от

большинства недостатков, поэтому зачастую такие самолеты, особенно популярных моделей, продаются по цене равной или выше стоимости нового. Следует знать, что обычно осенью рынок бизнес-авиации переходит от «рынка продавца» к «рынку покупателя», поэтому появляется множество разнообразных предложений о продаже самолетов по разумной цене.

3) Факторы, влияющие на цену:

- общий налет, количество циклов взлет-посадка;
- пройденные процедуры технического обслуживания;
- фактическое состояние салона, узлов и агрегатов самолета;
- страна регистрации и регион эксплуатации;
- различных инцидентов и летных происшествий (AOG, отказы систем в полете, жесткие посадки и т.п.);
- количество оплаченных сервисных программ ТО;
- соответствие требованиям авиационных властей предполагаемой страны регистрации;
- метод финансирования покупки самолета.

Понятно, что покупка самолета стоимостью 10, 20, 30 миллионов долларов на собственные средства – это замораживание значительной суммы, которая, даже будучи просто депонирована, может приносить значительный доход. Также есть понимание того, что через 2, 3, 4 или 5 лет появится желание сменить самолет на более совершенный. В случае покупки на заемные средства финансируется от 30 до 80% стоимости контракта. Проанализировав рынок подержанных самолетов, и определив ориентировочную стоимость самолета при продаже через несколько лет, можно рассчитать фактическую стоимость покупки (владения), которая сложится из суммы процентов по кредиту и разницы в цене покупки и продажи самолета.

Падение стоимости самолета в перспективе на 5-7 лет можно рассчитать исходя из рыночной статистики или используя, например, амортизационную ставку 5% в год. Учитывая изменения на рынке бизнес-авиации и мировых финансовых рынках за последние годы, рыночная стоимость продажи самолета может значительно отличаться от расчетной остаточной стоимости. Тем не менее, чем самолет старше, тем труднее будет его продать. Оптимальный вариант – продажа самолета возрастом до пяти лет. При этом следует учитывать, что более «длинный» кредит (при

равных процентах), условия которого теоретически могут быть перенесены на покупателя самолета, с одной стороны может увеличить цену самолета или ускорить его продажу, а с другой – увеличить ежегодные расходы на выплату процентов по нему.

2. МЕТОДЫ ЗАТРАТНОГО ПОДХОДА

В параграфе 2.1. первого раздела приведены все методы затратного подхода. Все они могут применяться и для оценки ВС. В данном параграфе на конкретных примерах будут раскрыты особенности применения методов затратного подхода в практической работе оценщиков.

2.1. Метод замещения или аналого-параметрический метод основан на принципе замещения и заключается в подборе объектов, аналогичных оцениваемому по полезности и функциям. Этот метод позволяет на основании известных стоимостей и технико-экономических характеристик объектов-аналогов рассчитывать стоимость оцениваемого объекта.

Как видно из таблицы 2.6 коэффициенты вариации (CV) модели укрупненных показателей зависящих только от количества пассажиров получились достаточно высокими, это свидетельствует о том, что следует использовать модель из двух слагаемых:

$$RV = a_1 \times We + a_2 \times Pe. \quad (2.1)$$

Коэффициенты a_1 и a_2 определяют степень влияния показателя максимальной взлетной массы (We) и пассажироемкости (Pe) на восстановительную стоимость RC , а также являются масштабирующими, то есть устанавливают связь размерностей, взлетной массы и пассажироемкости.

Коэффициенты a_1 и a_2 в предложенной формуле неизвестны. Для их определения требуется или статистическая аппроксимация с использованием принятой формулы или использование данных аналогов, для которых известны показатели взлетной массы и пассажироемкости. Если применяются данные аналогов, то наименьшее необходимое для определения коэффициентов a_1 и a_2 количество этих аналогов равно количеству неизвестных коэффициентов.

Как видно из таблицы 2.3, двухфакторная модель достаточно точна, т.к. коэффициенты вариации ее результатов находятся в допустимом пределе 10% - 20%.

Таблица 2.3 – Удельные показатели двухфакторной модели стоимости ВС

Классы самолетов	a1	a2	CV
Первый класс	0,550	0,136	7,42%
Второй класс	0,869	0,929	11,63%
Третий класс	0,490	0,748	22,18%
Четвертый класс	0,273	0,652	11,26%

Более точно можно описать функцию зависимости стоимости от показателя пассажиро-километров.

Таблица 2.4 – Удельные показатели логарифмической модели стоимости ВС

	Млн. долл (V)	Пассажиро-местимость Pa	Км L	Пасс-км PaL
Аэробус 330-200	185,5	241	13400	3229400
Аэробус 330-300	205,7	302	10800	3261600
Боинг 767-200	160,2	255	9400	2397000
Боинг 767-300	182,8	295	9700	2861500
Боинг 767-400	200,8	375	10450	3918750

Формула будет иметь следующий вид:

$$CV = 5,8\%$$

2.2. Индексный метод заключается в корректировке первоначальной балансовой стоимости объекта на соответствующий индекс.

Индекс (тренд) цен получают путем анализа изменения (колебания) себестоимости или цен с течением времени, т.е. тренды не рассчитывают от рыночной стоимости, а только от затрат. Изменения цен (себестоимостей) прослеживаются на протяжении ряда лет по однородному оборудованию, затем сравниваются друг с другом, в результате чего рассчитываются индексы цен. В Казахстане индексы цен с 2000 года по всем основным группам

оборудования отслеживает Агентство РК по статистике (см. Приложение 1.1.).

(2.3)

VR – полная восстановительная стоимость ВС на дату оценки;

VR_0 – первоначальная стоимость ВС;

Tr – произведение трендов за период эксплуатации ВС.

Например, если первоначальная балансовая стоимость ВС в 2006 году была 10 млн. \$, то на начало 2013 г. она будет стоить:

$$10 \cdot 1,025 \cdot 1,186 \cdot 1,074 \cdot 1,00 \cdot 1,095 \cdot 1,105 = 15.8 \text{ млн. \$}$$

2.3. Метод удельных ценовых показателей заключается в расчете стоимости на основе удельных ценовых показателей, то есть цены, приходящейся на единицу главного параметра (производительности, мощности и т.д.), массы или мощности двигателя.

При определении стоимости методом удельных показателей исходят из предположения о наличии прямой пропорциональной зависимости между стоимостью и главным его параметром.

Стоимость рассчитывается по формуле:

$$RV = C_{уд} \times N \quad (2.4)$$

где: RV – полная восстановительная стоимость объекта оценки;

$C_{уд}$ – удельный ценовой показатель, приходящийся на единицу главного параметра (производительности, мощности, грузоподъемности и т.д.), массы или объема – удельная стоимость объекта;

N – значение главного параметра оцениваемого объекта.

Выбор главного параметра зависит от назначения воздушного судна: пассажирское, грузовое или специальное и его класса.

Метод расчета по удельно-ценовым показателям универсален и прост в использовании, но имеет не высокую точность оценки.

2.3.1. Расчет удельных ценовых показателей пассажирских самолетов

Проведенный нами маркетинговый анализ продажи воздушных судов разного класса на 1 декабря 2013 года позволил рассчитать ряд нормативов полной восстановительной стоимости на основании данных, приведенных в таблице 2.5.

В таблице 2.6 даны результаты расчетов укрупненных показателей стоимости различных зарубежных самолетов разного класса. Возможность их применения на ВС стран СНГ, следует проверить по данным об их текущих ценах.

Таблица 2.5 – Расчет удельных нормативов пассажирских самолетов

Наименование	Цена	Вес	Пасса- жир	Удель- ные показа- тели	Укрупнен показате- ли
	млн. долл	тн	мест	млн/ место	млн/тн
Первый класс					
Аэробус 330-200	185,5	238	241	0,770	0,779
Аэробус 330-300	205,7	233	302	0,681	0,883
Боинг 767-200	160,2	179,17	255	0,628	0,894
Боинг 767-300	182,8	186,88	295	0,620	0,978
Боинг 767-400	200,8	204,12	375	0,535	0,984
Среднее				0,647	0,904
Второй класс					
Gulfstream G500/G550	50	38,6	18	2,778	1,295
Gulfstream G450	38,25	33,8	19	2,013	1,132
Falcon 7X	50	31,298	14	3,571	1,598
Gulfstream G650	58	45,2	18	3,222	1,283
Среднее				2,896	1,327
Третий класс					
EmbraerLegacy 600	24,7	22,5	14	1,764	1,098
Hawker 800 XP	12,49	12,701	8	1,561	0,983
CessnaCitation X	22	16,375	10	2,200	1,344
Hawker 900XP	12,49	12,701	8	1,561	0,983
BombardierChallenger 300	9,75	17,622	9	1,083	0,553
EmbraerLegacy 650	24,7	22,5	13	1,900	1,098
Gulfstream G200	14,5	16,079	18	0,806	0,902
Среднее				1,554	0,994
Четвертый класс					

Наименование	Цена	Вес	Пасса- жир	Удель- ные показа- тели	Укрупнен показате- ли
Beechjet-400 / Hawker-400ne	7,2	7,394	8	0,900	0,974
CitationBravo	6,875	6,71	7	0,982	1,025
CitationEncore+	6,795	7,54	7	0,971	0,901
CitationMustang	3	3,92	8	0,375	0,765
Hawker 400XP	7,2	7,39	8	0,900	0,974
Learjet 40 / 40XR	9,5	9,23	7	1,357	1,029
Phenom 100	3,507	4,55	6	0,585	0,771
Phenom 300	8,14	7,95	8	1,018	1,024
Premier 1A	6,3	5,67	6	1,050	1,111
CessnaCitationExcel	6,795	9,163	7	0,971	0,742
Среднее				0,911	0,932

Таблица 2.6 – Показатели удельной стоимости зарубежных ВС

Классы самолетов	<i>Ne</i> долл/тн	Коэффициент вариации	<i>Pa</i> долл/тн	Коэффициент вариации
Первый класс	786 859	35,07%	522 723	34,76%
Второй класс	950 325	6,58%	1 155 229	164,28%
Третий класс	1 117 019	13,24%	1 384 201	75,44%
Четвертый класс	908 526	12,42%	878 012	48,38%

Полная восстановительная стоимость ВС равна произведению величины максимальной взлетной массы (We) в тоннах на величину показателя удельной стоимости (Ne).

$$RV = We \times Ne, \text{ тыс. долл. США.} \quad (2.5)$$

Полная восстановительная стоимость ВС равна произведению величины удельной стоимости пассажироместности (Pa) на величину укрупненного показателя (Up).

$$RV = Pa \times Up, \text{ тыс. долл. США.} \quad (2.6)$$

Как видно из Таблицы 2.6, удельные показатели взлетной массы имеют вполне приемлемую величину коэффициента вариации. Удельные показатели пассажиро-местности имеют

более значительный разброс, поэтому при их применении следует использовать поправочные коэффициенты учета других технико-экономических характеристик ВС. Определение стоимости объекта путем сравнений его технико-экономических характеристик и конструктивных особенностей с характеристиками сравниваемых объектов приводит к необходимости внесения поправок к цене. Вносимые в стоимость объекта сравнения корректировки подразделяются на два вида:

- 1) коэффициентные, вносимые умножением или делением на тот или иной коэффициент;
- 2) поправочные, вносимые прибавлением или вычитанием абсолютной поправки.

Вначале делаются коэффициентные корректировки, а затем поправочные.

2.3.2. Расчет полной восстановительной стоимости ВС (планера с двигателями) рекомендуется определять по формуле:

$$RV = \frac{G_{kom}^{max\ i}}{G_o^i} \cdot R_{max}^i \cdot V_p^i \cdot K_{\text{Э}} \quad (2.7)$$

Коэффициент удельной стоимости единицы экономической эффективности (К) учитывает четыре важнейших технико-экономических характеристик ВС:

$G_{kom}^{max\ i}$ – максимальная коммерческая нагрузка ВС *i*-го типа, т;

G_o^i – взлетная масса ВС *i*-го типа, т;

R_{max}^i – максимальная взлетная тяга всех двигателей *i*-го типа ВС, т.с.;

V_{kp}^i – крейсерская скорость полета ВС *i*-го типа, км/ч;

$K_{\text{Э}}$ – коэффициент, показывающий удельную стоимость единицы экономически эффективной мощности ВС. В расчетах рекомендуется, эту величину в условиях инфляции индексировать. На 01.01.2014 г. для ВС серийного производства в зависимости от типа самолета можно принять $K=15-90,0$ тыс. долл/тс км/ч (см. Приложение 2.2).

Например, у бизнес джета Gulfstream G200 имеются такие характеристики:

$G_{\text{ком}} = 1.84 \text{ т}$, $G_0 = 16,08 \text{ т}$, $R_{\text{max}} = 5.49 \text{ т.с.}$, $V_p = 870 \text{ км/ч}$, $K = 24,3 \text{ \$/тс}\cdot\text{км/ч}$.

2.4. Оценка физического износа

Величина общего износа ВС равна сумме физического, функционального износа и внешнего устаревания (обесценения).

Физический износ бывает устранимый и неустрашимый.

2.4.1. Неустрашимый физический износ предлагается рассчитывать по величине фактического налета ВС, как средневзвешенную величину физического износа планера и двигателей после периодических плановых ремонтов.

Неустрашимый физический износ планера ВС рассчитывается по формуле:

Неустрашимый физический износ двигателей рассчитывается по формуле:

Индекс неустрашимого физического износа ВС рассчитывается по формуле:

$T_{\text{эф}}$ – эффективный возраст (лет) определяется экспертным путем;

RE_{Γ} – нормативный срок службы (лет) определяется по документам ВС, в которых указан назначенный ресурс до списания самолета;

$T_{\text{хр}}$ – хронологический возраст (лет);

$K_{\text{И}}$ – корректирующий коэффициент, учитывающий интенсивность работы воздушного судна;

K_D – количество фактических ремонтов двигателя;
 T_{AFF} – фактическая наработка (л.ч.);
 DE_H – годовая нормативная наработка (л.ч.);
 DE_{Φ} – средняя фактическая годовая наработка (л.ч.);
 DT_D – межремонтный ресурс двигателей (л.ч.);
0,7 и 0,3 – доля стоимости соответственно планера и двигателей в общей стоимости ВС.

2.4.2. Устранимый физический износ равен сумме затрат на текущий ремонт ВС.

В среднем доля затрат на ремонт планера от первоначальной стоимости самолета равна $C_{рп} = 0,152$, а на ремонт двигателя $C_{рд} = 0,07$.

Индекс устранимого физического износа ВС рассчитывается по формуле:

DE_H – годовая нормативная наработка (л.ч.);
 DT_{Π} – межремонтный ресурс планера (л.ч.);
 DT_D – межремонтный ресурс двигателей (л.ч.);
 K_{Π} – количество фактических ремонтов планера;
 K_D – количество фактических ремонтов двигателя.

Индекс общего физического износа рассчитывается по формуле:

Например: у бизнес джета Gulfstream G200 имеются такие характеристики:

$T_{xp} = 7$ лет;
 $DE_H = 400$ л.ч.;
 $T_{AFF} = 2003$ л.ч.;
 $DT_D = 3000$ л.ч.;
 $DT_{\Pi} = 6000$ л.ч.;
 $RE_{\Gamma} = 45$ лет.

K_{Π} и $K_{Д} = 0$

Цена предложения аналогичного ВС равна 9 млн.

2.5. Функциональный износ

Функциональный износ – потеря стоимости, вызванная факторами, присущими самому ВС: изменениями в дизайне, материалах, технологиях изготовления, недостатками функциональной полезности, повышенными эксплуатационными расходами и т.д. В случае, если потеря доходности происходит из-за недоиспользования производственной мощности ВС, то величина функционального износа рассчитывается косвенным путем с использованием коэффициента торможения (Чилтона). Этот метод можно использовать также для оценки аналогов одного типа самолета разных модификаций.

Рассчитаем коэффициенты торможения (В) для разных типов самолетов:

V – рыночная стоимость (тыс. \$);
 $K_{\text{э}}^n$ – коэф. экономической эффективности оцениваемого ВС;
 $K_{\text{э}}^{350}$ – коэф. экономической эффективности аналога ВС.

Таблица 2.7 – Расчет рыночной стоимости ВС с учетом функционального износа

Тип ВС	К	RV	V	CV
	экономической эффективности	Цена предложения	Рыночная стоимость	Коэффициент вариации
	тыс. долл/тс км/ч	тыс долл	тыс долл	%
G650	67,011	58000	58000	0,00%
G550	58,435	50000	51573	1,55%
G500	51,888	47000	46575	0,45%
G450	43,085	38250	39711	1,87%
G350	35,028	33250	33250	0,00%

Функциональный износ G350 по сравнению с G450 равен:

$$W_{\text{ифу}} = 39711 - 33250 = 6461 \text{ тыс. долл.}$$

По существу мы получили не функциональный износ, а увеличение стоимости более современного и мощного самолета.

2.6. Внешнее (экономическое) обесценение связано с влиянием на ВС внешних факторов. Такой износ выражается в снижении степени полезности имущества вследствие воздействия экономических или других внешних факторов, например в результате изменений в оптимальном использовании техники, законодательных нововведений, отрицательно сказавшихся на ее стоимости, вследствие ограничения прав собственности или увеличения акцизов, изменений в соотношении спроса и предложения на данный тип техники. Оценить результаты внешнего воздействия на стоимость ВС достаточно сложно, поэтому мы рекомендуем при оценке ВС определять сразу накопленный износ.

2.7. Оценка накопленного износа

Анализ оценки ВС, результаты которого представлены в таблице 2.8., позволяют сделать вывод, что методика оценки физического неустраняемого и устраняемого износа на основе оценки эффективного возраста с учетом выполнения периодических ремонтов, предложенная в параграфе 2.4, позволяет по существу оценить накопленный износ. В ряде редких случаев требуется определить функциональный и внешний износ. Обычно для этого используется доходный подход, однако достаточно развитый рынок авиационной техники позволяет это сделать более достоверно методами сравнительного подхода.

Специфика рынка ВС такова, что выпуск нового, более совершенного самолета происходит по более высокой цене, поэтому снижение цены старой модели практически не происходит. Таким образом, если функциональный износ и существует, то не очень велик. Однако, рыночные цены его также учитывают.

Таблица 2.7 – Расчет рыночной стоимости методом затратного подхода

Наименование показателей	Усл. обозн.	Ед. изм	Аналоги			
			1	2	3	4
Хронологический возраст	T_{xp}	лет	13	5	5	5
Годовая нормативная наработка	DE_H	л.ч.	400	400	400	400
Фактическая наработка	T_{AFF}	л.ч.	5822	700	2330	1500
Межремонтный ресурс двигателей	DT_D	л.ч.	3000	3000	3000	3000
Межремонтный ресурс планера	DT_P	л.ч.	6000	6000	6000	6000
Экономический срок службы	RE_T	лет	45	45	45	45

Средняя фактическая годовая наработка	DE_{ϕ}	л.ч.	448	140	466	300
Коэффициент интенсивности работы ВС	$K_{и}$		1,12	0,35	1,17	0,75
Кол-во фактических ремонтов планера	$K_{П}$		0,00	0,00	0,00	0,00
Расчетный коэф. ремонта планера	$K_{П+1}$		1,00	1,00	1,00	1,00
Эффективный возраст	$T_{эф}$	лет	14,56	1,75	5,83	3,75
Неустранимый физический износ планера	W_{NFP}	%	32,34%	3,89%	12,94%	8,33%
Кол-во фактических ремонтов двигателей	$K_{Д}$		1,00	0,00	0,00	0,00
Расчетный коэф. ремонта двигателей	$K_{Д+1}$		2,00	1,00	1,00	1,00
Неустранимый физический износ двигателей	W_{NFD}	%	94,07%	23,33%	77,67%	50,00%
Индекс неустранимого физического износа ВС	I_{NFC}	%	0,491	0,903	0,676	0,792
Индекс затрат на ремонт планера	$C_{рп}$		0,15	0,15	0,15	0,15

Индекс затрат на ремонт двигателей	$C_{рд}$		0,07	0,07	0,07	0,07
Индекс устранимого физического износа			0,905	0,951	0,951	0,951
Индекс общего физического износа ВС	I_{FC}		0,445	0,858	0,643	0,753
Стоимость нового ВС	RV	млн \$	13,28	13,28	13,28	13,28
Рыночная стоимость оцениваемого ВС	V	млн \$	5,906	11,396	8,538	9,993
Цена предложения аналогов	V	млн \$	5,595	12,5	10,75	11,5
Коэффициент вариации	CV	%	2,70%	4,62%	11,47%	7,01%

При практической оценке стоимости ВС, оценщика интересует, преимущественно, только совокупный износ. Следовательно, зависимость, полученная на основе исследования рынка продаж ВС должна, в общем случае, давать адекватную величину совокупного износа и удовлетворять потребности оценщика.

3. МЕТОДЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ПОДХОДА

Методы сравнительного подхода – методы, основанные на анализе сделок продаж объектов-аналогов и сопоставления с объектом оценки для проведения соответствующих корректировок. Теория применения методов сравнительного подхода изложена в параграфе 2.2 первого раздела настоящего Учебного пособия. В данном параграфе на конкретных примерах будут раскрыты особенности применения методов сравнительного подхода в практической работе оценщиков.

3.1. Метод сравнительного анализа продаж

Метод сравнительного анализа продаж – определение стоимости путем сравнения недавних продаж сопоставимых объектов движимого имущества с оцениваемым объектом после выполнения соответствующих корректировок, учитывающих различие между ними.

Специфика применения метода прямого сравнения продаж для оценки летательных аппаратов связана с учетом особенностей рынка, использованием зависимостей для корректировок по физическому износу, элементов зависимостей для корректировок стоимости аналогов по основным летно-техническим, эксплуатационным и экономическим характеристикам, а также методик, аналогичных методикам определения функционального износа для корректировки цен продаж при различии состава оборудования оцениваемого летательного аппарата и аналога. Пример расчета стоимости самолета G200 методом сравнительного анализа приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Расчет стоимости G200 методом сравнительного анализа

Наименование	Оцениваемый	1 аналог	2 аналог	3 аналог
Марка	200	200	200	200
Стоимость (млн. \$)		12,5	10,75	11,5
Взлет масса (тн)	16080	16080	16080	16080
Стоим 1 (\$ за тн)		777,363	668,5323	715,174
Поправка на цену предложения		0,9	0,9	0,9
Хронологический возраст (лет)	7	5	5	5
Износ (%)	15,56%	11,11%	11,11%	11,11%
Индекс износа		0,71	0,71	0,71
Наработка (п.ч)	2003	1700	2330	1500
Индекс наработки		0,89	1,11	0,82
Мощность (т.с.)	5,49	5,49	5,49	5,49
Индекс мощности		1	1	1
	432,93	445,529	477,7595	375,503
Итого (тыс. долл):	6,961523			

Стоимость объекта оценки методом прямого сравнения продаж определяется методом последовательных корректировок.

Корректировка на торг, если нет достоверных данных о ее реальной величине, принимается равной 0,9.

Поправка на величину взлетной массы рассчитывается с учетом коэффициента торможения, который рассчитывается по формуле 2.16.

Износ определяется по формуле (2.17), путем деления эффективного возраста на экономический срок службы:

— —

Индексы рассчитываются путем деления параметров оцениваемого ВС на соответствующие параметры аналогов:

— —
— —
— —

Рыночная стоимость рассчитывается как среднее арифметическое скорректированных стоимостей аналогов.

—————

$$V_0 = 432,93 \cdot 16080 = 6961523 \$$$

Точность полученного результата проверяется методом статистического анализа.

— —

MAD – среднее всех абсолютных отклонений;
RSFE – алгебраическая сумма ошибок прогноза;
TS – трекинг – соотношение суммарной ошибки оценки к среднему абсолютному отклонению.

Для расчета основных показателей среднеквадратического отклонения, можно использовать Excel функцию «Стандотклон».

Для проверки правильности и значимости выборки используют коэффициент вариации, который не должен превышать 0,33.

Коэффициент вариации позволяет судить об однородности совокупности:

- < 17% – абсолютно однородная;
- 17–33% – достаточно однородная.

Величина коэффициента вариации и трекинга показывает, на достаточно высокую точность полученной модели линейной регрессии.

К относительному показателю вариации относится также коэффициент осцилляции, который рассчитывается путем деления размаха вариации ($R = Y_{\max} - Y_{\min}$) на среднюю величину всех значений.

Чем меньше коэффициент осцилляции, тем точнее может быть расчет. Рекомендуемое значение для коэффициента осцилляции при оценке ВС равен 0,4. Проведенный статистический анализ показывает, что полученный результат рыночной стоимости удовлетворяет установленным критериям.

3.2. Метод статистического моделирования

Метод статистического моделирования (метод массовой оценки) способ рассмотрения оцениваемого объекта движимого

имущества как представителя некоторой совокупности однородных объектов, для которых цены известны.

3.2.1. Расчет накопленного износа методом массовой оценки

Помимо метода, изложенного в параграфе 2.3, в котором по существу определен не столько физический, сколько накопленный износ, его можно рассчитать также методом корреляционного анализа. Этот метод исходит из того, что существует зависимость совокупного износа воздушного судна как от хронологического возраста в годах, так и от фактической наработки планера в летных часах, которая может быть описана с помощью корреляционно-регрессионной модели.

При разработке модели методом массовой оценки вначале определяют коэффициенты износа подержанных ВС, для которых известны их возраст и фактическая наработка, путем сопоставления цен на подержанные и на новые (без износа) ВС одинаковых моделей. В данном примере базовая стоимость нового самолета данного типа стоит 307500\$.

Затем путем обработки данных выборки ВС методом корреляционно-регрессионного анализа получают модель зависимости износа от указанных факторов.

Таблица 2.9 – Данные для расчета параметров корреляционной модели

Тип ВС	Рыночная стоимость	Год	ТАFF	Тхр	Износ факт, %	Износ расчет, %	Отклонение
Cessna 172S SKYHAWK SP	160000	1999	4510	14	47,97	47,81	0,003369
Cessna 172SP	129779,5	1999	2500	14	57,80	45,66	0,209885
Cessna C 172 R Thielert DIESEL	143441	1997	3056	16	53,35	50,40	0,055395
Cessna C-172 R SKYHAWK- IFR	162566	1997	3190	16	47,13	50,53	-0,07207
Cessna 172N Skyhawk	39500	1980	7425	33	87,15	76,97	0,116822
CessnaCs 172 RG	95490	1980	2600	33	68,95	74,64	-0,08258
Cessna 172N	68305	1980	9356	33	77,79	77,85	-0,00075

Cessna 172 Hawk XP	95883	1979	1494	34	68,82	75,09	-0,09112
Cessna C 172 N	64207	1979	6475	34	79,12	77,45	0,021085
Cessna 172-N	40983	1979	4500	34	86,67	76,54	0,116868
Cessna 172N	63170	1979	2550	34	79,46	75,61	0,048414
Cessna 172R Hawk XP	131110	1979	2558	34	57,36	75,61	-0,31818
Cessna 172/180 Conversion	68750	1978	2700	35	77,64	76,64	0,012953
Cessna 172 N	39617	1978	10878	35	87,12	80,16	0,079832
Cessna C 172 N Skyhawk,	45081	1978	6900	35	85,34	78,52	0,079922
Cessna 172R	70427	1978	3995	35	77,10	77,23	-0,00178
Cessna 172N Skyhawk	59500	1977	3571	36	80,65	77,94	0,033603
Cessna 172N	50546	1977	11404	36	83,56	81,14	0,028998
Cessna 172N	39958	1977	8228	36	87,01	79,90	0,081642
Cessna 172M	83332	1976	6370	37	72,90	79,96	-0,09683
Cessna F172M	51832	1976	6100	37	83,14	79,85	0,03961
Cessna F172M	25916	1975	6800	38	91,57	80,91	0,116434
Cessna FR 172 Rocket	30054	1974	2713	39	90,23	80,10	0,112275
Cessna 172M	49180	1974	9078	39	84,01	82,48	0,018227
Cessna 172-180 HP	85217	1972	2400	41	72,29	81,51	-0,1276
Cessna 172L LOW TIME	38000	1972	1650	41	87,64	81,23	0,073145
Cessna 172-180 HP AVCON	79818	1970	4400	43	74,04	83,60	-0,1291
Cessna F 172 H	36885	1967	3248	46	88,00	85,12	0,032813
Cessna 172G	35000	1966	8700	47	88,62	87,18	0,016249
Cessna 172 Skyhawk	39900	1966	2900	47	87,02	85,60	0,016358
Cessna F172F 1964, SE-FXC	25000	1964	6580	49	91,87	87,65	0,045922

Двухфакторная модель расчета износа Самолета Cessna имеет следующий вид:

, где:

$T_{хр}$ – хронологический срок службы (лет);
 $T_{АФФ}$ – фактический налет планера (л.ч.);

$a = 0,004;$

$b = 0,00002.$

Коэффициент вариации результатов расчета общего износа составляет в среднем $CV = 1.8\%$, отклонение фактического износа от расчетного для каждого ВС колеблется в пределах от 0,13 до 14,6%.

Коэффициент корреляции износа с хронологическим возрастом составляет 0,809.

Коэффициент корреляции износа с наработкой планера составляет 0,415, что свидетельствует о слабом характере связи этих параметров.

3.2.2. Расчет рыночной стоимости методом массовой оценки

Результаты оценки стоимости ВС методом массовой оценки приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Расчет стоимости ВС методом массовой оценки

Марка	Цена тыс.\$	Год	ТТАФ	I_{NF}	I_{UF}	I_M	I_w	Расчет стоим
Cessna 172 SP G1000	285,0	2011	770	0,893	0,980	1	0,875	269181
Cessna 172S G1000	245,9	2010	2008	0,721	0,970	1	0,7	215160
Cessna 172S SKYHAWK SP	160,0	1999	4510	0,674	0,892	0,8	0,481	147860
Cessna 172SP	129,8	1999	2500	0,653	0,861	0,8	0,45	138341
Cessna C 172 R Thielert DIESEL	143,4	1997	3056	0,876	0,867	0,8	0,607	186720
Cessna C-172 R SKYHAWK-IFR	162,6	1997	3190	0,857	0,867	0,8	0,594	182751
CessnaCs 172 RG	95,5	1980	2600	0,639	0,674	0,7	0,301	92623
Cessna 172N	68,3	1980	9356	0,601	0,524	0,7	0,22	67768
Cessna 172 Hawk XP	95,9	1979	1494	0,793	0,664	0,6	0,316	97033

Cessna C 172 N	64,2	1979	6475	0,701	0,524	0,6	0,22	67749
Cessna 172N	63,2	1979	2550	0,646	0,664	0,6	0,257	79075
Cessna 172/180 Conversion	68,8	1978	2700	0,625	0,654	0,6	0,245	75384
Cessna 172 N	39,6	1978	10878	0,389	0,473	0,6	0,111	33995
Cessna C 172 N Skyhawk,	45,1	1978	6900	0,642	0,501	0,6	0,193	59367
Cessna 172R	70,4	1978	3995	0,745	0,626	0,6	0,28	86025
Cessna 172N	40,0	1977	8228	0,457	0,479	0,6	0,131	40397
Cessna 172M	83,3	1976	6370	0,715	0,456	0,6	0,196	60216
Cessna F172M	51,8	1976	6100	0,753	0,456	0,6	0,206	63373
Cessna 172M	49,2	1974	9078	0,639	0,372	0,6	0,143	43859
Cessna 172-180 HP	85,2	1972	2400	0,667	0,594	0,6	0,238	73108
Cessna 172-180 HP AVCON	79,8	1970	4400	0,689	0,524	0,6	0,217	66624
Cessna 172 Skyhawk	39,9	1966	2900	0,597	0,535	0,5	0,16	49126
Cessna F172F 1964, SE-FXC	25,0	1964	6580	0,686	0,185	0,5	0,064	19542

Для расчета рыночной стоимости методом массовой оценки принимаем гибридную модель. Индексы физического износа рассчитаны по формулам (2.12) и (2.13). Индекс функционального (морального) износа исходя из принципа, что со временем в связи с научно-техническим прогрессом старая техника морально устаревает. Индексы функционального износа рассчитаны на основе анализа изменения стоимости ВС одного типа в связи с датой их выпуска.

- VR – базовая (полная восстановительная) стоимость;
- I_{NF} – индекс неустранимого физического износа;
- I_{UF} – индекс устранимого физического износа;
- I_M – индекс функционального (морального) износа;
- VD – стоимость дополнительных улучшений ВС.

Поправка на стоимость улучшений при расчетах, приведенных в таблице 2.10, не применялась. Так как для расчета приняты ВС одного типа, то и без учета поправки на стоимость улучшений, коэффициент вариации $CV = 15,8\%$ значительно меньше 33% .

В случае, когда выборка аналогов не является однородной, т.е. $CV > 33\%$, ее разбивают на однородные группы, которые называются кластерами.

При наличии пяти и более аналогов для оценки стоимости оборудования можно также применить метод множественной корреляции.

3.3. Метод корреляционных моделей

Метод корреляционных моделей – способ оценки объекта движимого имущества, основанный на определении средневзвешенного параметра в условных единицах, характеризующего технико-экономические свойства оцениваемого объекта и связанного пропорциональной зависимостью с его стоимостью.

Для проведения корреляционного анализа были выбраны данные о ценах предложений самолетов четвертого класса, приведенные в таблице 2.10.

Как видно из таблицы 2.11 наибольшую корреляцию со стоимостью ВС имеют параметры срока эксплуатации и ценой 1 тн взлетного веса.

Таблица 2.11 – Данные для расчета стоимости ВС методом корреляционных моделей

Наименование	Год	Цена предл. \$	Лет	Go	TTAF	Цена 1 тн	Vo (\$)
Piper PA-24-200 Seneca	1974	68 050	40	1451	7127	46,9	68050
Piper PA-28-151 Warrior	1976	28 500	38	1315	6468	21,7	28500
PiperSuperCub PA-18	2011	65 000	1	794	1	81,9	65000
PiperSuperCub PA-18	2012	65 000	1	794	1	81,9	65000
Коэф. корреляции			-0,544	0,183	-0,266	0,889	

Используя функцию ЛГРФПРИБЛ Microsoft Office Excel, рассчитаем нелинейную модель зависимости стоимости от срока эксплуатации (Т) и ценой 1 тн взлетного веса. (L). Получим следующую модель:

Коэффициент вариации после проверки с фактическими данными о ценах предложения равен 24%, что в пределах допустимого отклонения.

4. МЕТОДЫ ДОХОДНОГО ПОДХОДА

Оценку стоимости воздушных судов следует производить методом капитализации по моделям роста. В отличие от метода прямой капитализации, при котором чистый доход делится на ставку дисконта, в методе капитализации по моделям роста доход делится на ставку капитализации, которую в данном случае следует определять по методу Инвуда. Данный метод используется, если сумма возврата капитала реинвестируется по ставке доходности инвестиций. В этом случае норма возврата как составная часть коэффициента капитализации равна фактору фонда возмещения при той же ставке процента.

Метод капитализации для оценки ВС будет проиллюстрирован в этом разделе на примере определения рыночной стоимости самолета 3-го класса Gulfstream G200.

Таблица 2.12 – Данные для расчета стоимости G200 методом капитализации

Наименование показателей	Усл. обоз.	Ед. изм.	Кол-во
Хронологический возраст	T_{xp}	лет	7
Взлетная масса	G_0	т	16,08
Масса снаряженного ВС	G_c	т	8,981
Масса авиатоплива	G_T	т	5463,612
Максимальная коммерческая загрузка	G_k	т	1,84
Экипаж	$N_{\text{э}}$	чел	2
Количество двигателей	N_d	шт	2
Максимальная взлетная тяга	N_T	т.с.	5,49
Часовой расход топлива	q	т/ч	0,645

Скорость - крейсерская	S_k	км/ч	870
Скорость эксплуатационная (рейсовая)	S_p	км/ч	757
Количество кресел	N_k	шт	18
Дальность полета: - практическая	L_p	км	6667
Дальность полета при максимальной загрузке	L_m	км	5828
Годовая нормативная наработка	DE_H	л.ч.	400
Фактическая наработка	T_{AFF}	л.ч.	2003
Межремонтный ресурс двигателей	DT_D	л.ч.	3000
Межремонтный ресурс планера	DT_P	л.ч.	6000
Экономический срок службы	RE_Y	лет	45
Назначенный ресурс самолета до списания	T_{PEC}	лет	20000
Себестоимость	DOC	\$/час	2175
Стоимость часа полета	$V_{ч}$	\$/час	6900

4.1. Определение производительности ВС

В этом разделе определяется провозная способность ВС, т.е. объем работы, который может произвести транспортное средство в единицу времени, в данном случае в год.

Следовательно, производительность ВС – это объем авиаперевозок, выполняемый в единицу времени (ч, год).

Плановая общая часовая производительность $A^{пл}_{общ}$ определяется по формуле:

Годовая общая производительность ВС:

Плановая часовая пассажирская производительность $A^{пл}_{пас}$ определяется по формуле:

Годовая пассажирская производительность ВС:

G_K – максимальная коммерческая загрузка (т);

Y – коэффициент использования загрузки, при отсутствии официальных данных об оцениваемом ВС, принимается равным 0,7;

S_p – рейсовая (эксплуатационная) скорость (км/ч);

N_K – пассажировместимость (количество кресел);

DE_H – годовая нормативная наработка (л.ч.).

В расчете нормативов принимается не фактическая, а нормативная годовая наработка ВС.

4.1.1. Определение показателей единицы экономической эффективности ВС

Согласно данным заводов по производству ВС, базовая стоимость Gulfstream G200 равна 13280 тыс. долл.

Средняя доходность авиаперевозок принимается равной $R=20\%$.

1) Показатель стоимости единицы общей производительности ВС

2) Показатель стоимости годовой пассажирской производительности ВС

3) Показатель удельной стоимости экономической эффективности

3) Показатель стоимости часа полета ВС

RV – базовая (полная восстановительная) стоимость ВС;

G_K – максимальная коммерческая загрузка (т);

G_0 – максимальная взлетная масса (т);

N_T – максимальная взлетная тяга (т.с.);

S_K – крейсерская скорость (км/ч);

DE_H – годовая нормативная наработка.

Значения расчетных показателей удельной экономической эффективности, годовой производительности и стоимости часа полета для различных АС приведены в Приложении 2.2.

Данные о фактической стоимости часа полета можно найти в интернете.

4.2. Расчет рыночной стоимости методом прямой капитализации

4.2.1. Расчет потенциального валового дохода

Фактическая общая производительность:

Фактическая пассажирская производительность:

Коэффициент интенсивности использования ВС:

Фактическая годовая наработка (л.ч.):

Как наглядно видно из приведенных выше расчетов потенциальный валовой доход можно рассчитывать, по любой зависимости, приведенной в формуле (2.29).

4.2.2. Расчет действительного валового дохода

Коэффициент занятости пассажирских кресел при коэффициенте эффективности равно 0,7 и наличие всего 18 кресел можно принять равным $K_3 = 0,9$:

4.2.3. Расчет рыночной стоимости методом прямой капитализации

Цена предложения G200 с аналогичными параметрами равна 8,995 млн. долл.

Скидка на торг: $\Delta V = 8,955 - 8,551 = 0,444$ млн. долл. или примерно 5%.

При оценке ВС второго и особенно первого класса у которых коэффициент занятости 0,8 и ниже, разрыв между ценой предложения и величиной рыночной стоимости, рассчитанной по формуле (2.35) может превышать 10%. Коэффициент капитализации принят равным 20%, что соответствует применяемому на практике пятилетнему сроку возврата капитала. При стоимости в несколько сотен долларов такой разрыв в несколько десятков миллионов долларов, по мнению продавцов и покупателей, является чрезмерным. Чтобы более точно рассчитать стоимость ВС первого класса необходимо использовать метод капитализации по моделям роста. Для этого следует более точно произвести расчет ставки дисконтирования и найти величину чистого операционного дохода.

4.3. Оценка рыночной стоимости G200 методом капитализации

Метод капитализации по моделям роста – определение стоимости исходя из условий сохранения стабильного использования объекта оценки при равномерно увеличивающейся величине дохода в неограниченные или ограниченные периоды времени, аналогичен методу прямой капитализации, но в отличие от него значение коэффициента капитализации находится не сравнительным подходом из рыночных данных, а рассчитывается на базе требуемой нормы отдачи на капитал.

4.3.1. Расчет ставки дисконтирования

Модель оценки долгосрочных активов имеет следующий вид:

$$r_e = r_f + \beta \cdot ERP + RA + RB \quad (2.36),$$

где: r_e – рыночная ставка доходности собственного капитала;

r_f – безрисковая ставка доходности;

β – "бета" – коэффициент, для рынка в целом равный единице;

ERP – рыночная премия за риск акционерного капитала;
RA – премия за размер компании;
RB – премия за специфические риски.

1) За величину *безрисковой ставки* в модели CAPM рекомендуем применять ставку рефинансирования. В январе 2014 г. она была равна $r_f = 5,5\%$.

2) Чтобы найти **величину рыночной премии за риск акционерного капитала ERP** за текущий месяц следует зайти на сайт Демадорана⁹ и открыть ссылку: [Impliedpremiumsbymonthforrecentmonths](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls).

На 1 января 2014 года она была равна 4,96%.

3) «Бета» – коэффициент принят по таблице приведенной на сайте международного агентства¹⁰, на котором приведены данные о стандартном отклонении основных отраслей ($\sigma_{отр}$) и в целом по рынку ценных бумаг ($\sigma_{рын}$):

4) Бета с поправкой на финансовый рычаг:

$$\beta_L = \beta \cdot (1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}) = 1,023 \cdot (1 + (1 - 0,2) \cdot 30,31\%) = 1,331 \quad (2.38)$$

где: T – ставка корпоративного подоходного налога (20%);

D/P = 30,31% – средняя величина стоимости заемного капитала в отрасли принимается по таблице с сайта Демодорана², где даны для расчета Бета-коэффициента.

5) Премия за размер компании рассчитывается по формулам приведенным в таблице 2.11.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что у более мелких компаний норма прибыли выше, чем у более крупных компаний. Исходя из этого, при расчете доходности собственного капитала оцениваемой компании в рамках модели CAPM добавляется премия за риск инвестирования в компании с малой капитализацией. Регрессионный анализ результатов исследований в этой области, проведенных компанией Ibbotson Associates (NYSE/AMEX/NASDAQ 1926-2007 гг.)¹¹, позволил нам

⁹<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls>

¹⁰http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

¹¹ Яскевич Е.Е. Справочник расчетных данных для оценки. СРД-2. ООО НПЦПО, 2008 г., М., 48 с.

выявить корреляционные связи между стоимостью активов бизнеса (А), размером годовой выручки (В) в млн. долл. и премией за размер компании:

Таблица 2.13 – Взаимосвязь стоимости ВС и выручки с величиной риска

Класс ВС	Стоимость ВС (А в млн. долл.)	Годовой доход (В в млн. долл.)
1	$RA = 0,5*(A/350)^{-0,7}$	$RA = 0,5*(B/87,5)^{-0,7}$
2	$RA = 1,8*(A/95)^{-0,23}$	$RA = 1,8*(B/24)^{-0,23}$
3	$RA = 2,5*(A/40)^{-0,15}$	$RA = 2,5*(B/10)^{-0,15}$
4	$RA = 3,0*(A/10)^{-0,15}$	$RA = 3,0*(B/2,5)^{-0,22}$

Данные о стоимости активов (А) и годовом объеме реализации (В) имеются в финансовом отчете о работе ВС.

Из двух полученных результатов принимается наибольшая величина.

По данным интернета¹² стоимость G200 колеблется в пределах от 5,595 до 13,25 млн. долл. Год внедрения ВС – 2000. На дату оценки его примерная стоимость будет равна:

$$A = 5,595 + (13,25 - 5,595) * 8/13 = 10,3 \text{ млн. долл.}$$

Стоимость за час полета G200 = 6640,5\$.

Средний налет за год составляет $2003 / 7 = 286,14$ л.ч.

Годовой объем реализации (выручка) равен:

$$B = 6640,5 * 286,14 = 1,9 \text{ млн. долл.}$$

По обоим критериям данный бизнес относится к крупному предпринимательству.

$$RA = 2,5 * (10,3/40)^{-0,15} = 3,06\%$$

$$RA = 2,5 * (1,9/10)^{-0,15} = 3,21\%$$

Принимаем большую величину $RA = 3,21\%$.

б) Премия за специфический риск компании отражает дополнительные риски, связанные с инвестированием в оцениваемую компанию, которые не учтены в коэффициенте бета и премии за страновой риск.

Он зависит от уровня использования ВС. Средняя норма годового налета для ВС данного класса равна 400 л.ч. Фактический средний налет составляет 286,14 л.ч.

¹²<http://www.jetbrokerseurope.com/ru/jetmu.html>

Чем выше годовой налет, тем выше специфический риск аварийных и других нестандартных ситуаций. Эту зависимость можно вывести с помощью экспоненциальной функции:

9) Расчет доходности собственного капитала

Доходность собственного капитала, рассчитанного по модели CAPM, равна:

10) Расчет номинальной ставки дисконтирования

производился с учетом долгового финансирования на уровне 37,14%¹³, что соответствует среднерыночным показателям, и ставкой по долгу 12%, что отражает текущую стоимость долгосрочных заемных средств для компании.

$$r_{ном} = r_e(1 - D/P) + r_d \cdot D/P \cdot (1 - T) = 17,81 \cdot (1 - 0,3031) + 12 \cdot 0,3031 \cdot (1 - 0,2) = 15,32\% \quad (2.41)$$

11) Расчет реальной ставки дисконтирования производится по формуле:

где: $i = 2\%$ инфляция в долгосрочном периоде.

12) Расчет ставки капитализации по методу Инвуда

$$n = REc - TTAF = 45 - 6 = 39 \text{ лет} \quad (2.44)$$

где: n – остаточный возраст воздушного судна (лет), определяемый по формуле (2.44);

¹³http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

REC – ресурс до списания самолета, т.е. продолжительность экономической жизни (лет);

TTAF – фактическая наработка с момента выпуска летательного аппарата (лет).

4.3.2. Расчет чистого операционного дохода

Чистый операционный доход (FCF_0) рассчитывается исходя из фактических данных прошлого периода. Если достоверные данные о доходах прошлого периода отсутствуют, то в качестве FCF_0 может быть принята величина аренды судна.

(2.45)

Q – годовой объем работ (фактический налет в год) = 286,14 л.ч.;

p – стоимость летного часа = 6640,5 \$/л.ч.;

v – прямые операционные издержки (переменные затраты) = 2175 \$/л.ч.;

DEP – годовая сумма амортизации \$/в год (см. расчет ниже в п. 1);

FC – постоянные издержки \$/в год (см. расчет ниже в п. 2);

T = 20% – ставка подоходного налога.

1) Расходы на амортизацию

Расходы на амортизацию (реновацию) парка ВС рассчитываются исходя из стоимости планера и двигателей рассматриваемых типов ВС, норм амортизации на полное восстановление (реновацию) и годового производственного налета часов.

Расходы на амортизацию определяются по формуле:

$$DEP = \frac{0,08 \cdot S_{пл}^i}{W_{л.ч.}^{год}} + \frac{0,1 \cdot S_{дв}^i}{W_{л.ч.}^{год}} = \frac{0,08 \cdot 9296676}{286,14} + \frac{0,1 \cdot 3984290}{286,14} = 399158\$ \quad (2.46)$$

где: 0,08; 0,1 – годовая норма амортизации на полное восстановление планера и двигателей;

$S_{пл}^i$ – стоимость нового планера ВС, \$;

$S_{дв}^i$ – стоимость нового двигателя i-го типа, \$;

$n_{дв}^i$ – количество двигателей, устанавливаемых на рассматриваемом типе ВС, шт.;

$W_{л.ч.}^{год i}$ – годовой производственный налет часов по рассматриваемым типам ВС, ч.

Расчет стоимости нового ВС (планера с двигателями) рекомендуется определять по формуле:

$$S_{BC}^i = \frac{G_{kom}^{max i}}{G_o^i} \cdot R_{max}^i \cdot V_p^i \cdot K = \frac{1,84 \cdot 5,49 \cdot 870 \cdot 24300}{16,08} = 13280966\$ \quad (2.47),$$

$G_{kom}^{max i}$ – максимальная коммерческая загрузка ВС i -го типа, т;

G_o^i – взлетная масса ВС i -го типа, т;

R_{max}^i – максимальная взлетная тяга всех двигателей i -го типа ВС, т.с.;

V_{kp}^i – крейсерская скорость полета ВС i -го типа, км/ч;

K – эмпирический коэффициент, показывающий удельную стоимость единицы экономически эффективной мощности ВС, в расчетах рекомендуется, эту величину в условиях инфляции индексировать. На 01.01.2014 г. для ВС серийного производства в зависимости от типа самолета можно принять $K = 7-100$ тыс. долл. (см. Приложение 2.2).

Стоимость планера в среднем равна 70% от стоимости самолета.

$$S_{пл}^i = 132809660,7 = 9296676\$$$

$$S_{дв}^i = 132809660,3 = 3984290\$$$

2) Отчисления в ремонтный фонд

Расходы по этой статье учитывают стоимость и количество капитальных ремонтов планера и двигателей, а также амортизационный срок службы планера и двигателей.

Где $S_{пл}^{кри}$; $S_{дв}^{кри}$ – стоимость капитальных ремонтов, соответственно, планера и двигателей i -го типа, долл.;

$n_{кр}^{двi}$; $n_{кр}^{плi}$ – количество капитальных ремонтов, соответственно, планера и двигателей, определяется по формуле:

$$\frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot n_{кр}^{двi} + \frac{\alpha}{1 + \alpha} \cdot n_{кр}^{плi}$$

где: $\alpha = 1,03$ – коэффициент дополнительных расходов.

3) Расходы по обслуживанию ВС

Расходы по техническому обслуживанию (ТО) по периодическим формам определяются как сумма затрат на заработную плату инженерно-авиационного состава и материальных затрат на ТО по типам ВС, которые рассчитываются исходя из величин удельной трудоемкости ТО в расчете на летный час по типам ВС и ставок по ТО, по зарплате инженерно-авиационной службы (ИАС) и по материальным затратам.

Тарифы на обслуживание ВС в аэропорту приняты по данным собственника.

Таблица 2.14 – Расчет расходов на аэропортовское обслуживание

Наименование затрат	Едизм	К-во	\$/едизм	\$
Сбор за взлет-посадку	т	16,08	5,28	85
Сбор за обеспечение авиационной безопасности	т	16,08	1,59	26
Техническое обслуживание	нормо-час	50	7,4	370
Временная стоянка на аэродроме	час	8240	2	16480
Противопожарное обеспечение временной стоянки ВС	сутки	343	15	5145
ИТОГО:				22105

$$FC = 2332 + 22105 = 24437 \$$$

Чистый денежный поток, рассчитанный по формуле (1.45) равен

$$FCF = [286,14 \cdot (6640,5 - 2175) - 3991,6 - 24437] \cdot (1 - 0,2) + 3991,6 = 1230879 \$$$

4.3.3. Расчет рыночной стоимости методом капитализации

Рыночная стоимость определяется по формуле:

Коэффициент вариации равен $CV = 2\%$.

4.3.4. Согласование результатов оценки стоимости G200

В связи с тем, что в интернете есть данные о минимальных и максимальных ценах ВС, для согласования результатов затратного доходного и сравнительного подхода применим способ предложенный Михайлецом В.Б.

Результаты оценки, полученные методами различных подходов, могут быть представлены в виде функций принадлежности¹⁴. Функции принадлежности показывают минимальные, наиболее достоверные и максимальные значения возможных значений рыночной стоимости (см. рисунок 2.11). При этом минимальные и максимальные значения для всех функций принадлежности принимают равными границам диапазона наблюдаемых на рынке цен на аналогичные объекты. Пересечение функций принадлежности – согласующая функция принадлежности рыночных стоимостей, которые могут быть получены методами различных подходов к оценке. Ордината максимума согласующей функции и есть наиболее вероятная цена или рыночная стоимость объекта оценки (8,457 млн. долл.), установленная использованными в отчете об оценке методами.

Сначала согласуем варианты результатов оценки полученные доходными методами

¹⁴<http://dit.isuct.ru/ivt/books../IS/Model/gl42.htm>

По формуле 2.14 в параграфе 2 была рассчитана рыночная стоимость G200 затратным подходом. Ее величина равна **8922000 \$**.

По таблице 2.8 в параграфе 3.1 была рассчитана рыночная стоимость G200 сравнительным подходом. Ее величина равна **6961523 \$**.

Из трех результатов наименьшим является:

Из трех результатов наибольшим является:

В таблице Приложения 2.3 находим величины максимальной и минимальной цены предложения G200:

$$V_{\min} = 5\,595\,000\$$$

$$V_{\max} = 13\,250\,000\$$$

Согласование результатов оценки тремя разными подходами определяем по формуле:

$$V_0 = 8\,254\,842 \$$$

Достоверность результата можно оценить по формуле:

Результат достоверности оценки хороший, т.к. находится в диапазоне от 0,8 до 0,63.

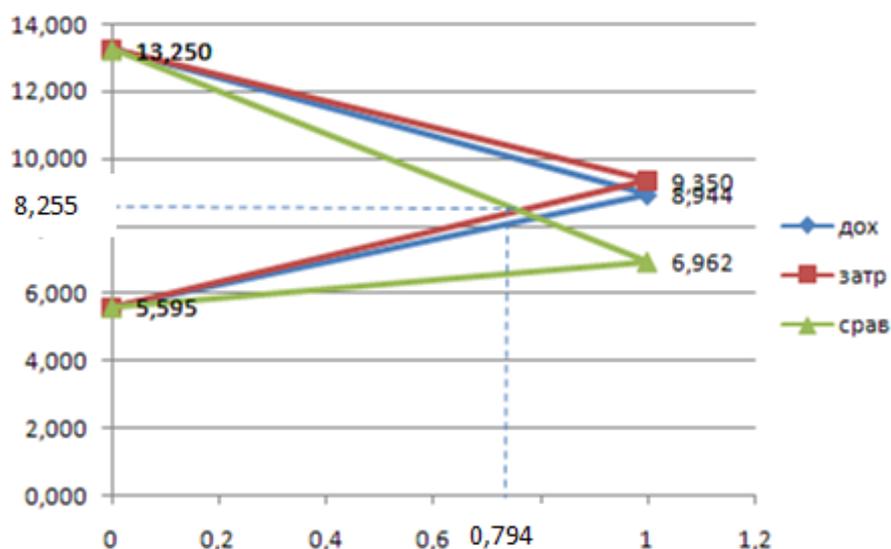


Рисунок 2.1 – Диаграмма согласования трех методов оценки стоимости ВС

Как видно из рисунка 2.1, результату 8,225 млн. долл. можно доверять на 79,4 %, что говорит о достаточной достоверности полученного результата.

5. ПРИМЕР РАСЧЕТА ВЕРТОЛЕТА МИ-8

Рассмотрим методы оценки рыночной стоимости вертолета Ми-8 1991 г. выпуска при минимально необходимой для этого информации:

Стоимость нового аналога $RV = 14500$ тыс. \$;

Хронологический возраст $T_{хр} = 23$ года;

Годовая нормативная наработка равна $DE_H = 510$ час./год;

Назначенный срок службы $T_{эв} = 30$ лет.

5.1. Затратный подход

Определяем износ методом остаточного возраста.

$$T_{ост} = T_{нор} - T_{хр} = 30 - 23 = 7 \text{ лет}$$

Стоимость в конце расчетного периода принимаем равной 10% от RV

5.2. Сравнительный подход

По данным аналогов найдем функцию описывающую связь индекса износа с хронологическим возрастом.

Таблица 2.15 – Данные для расчета модели оценки износа

Тхр (лет)	Индекс износа (I)
3	0,758621
20	0,531034
24	0,344828

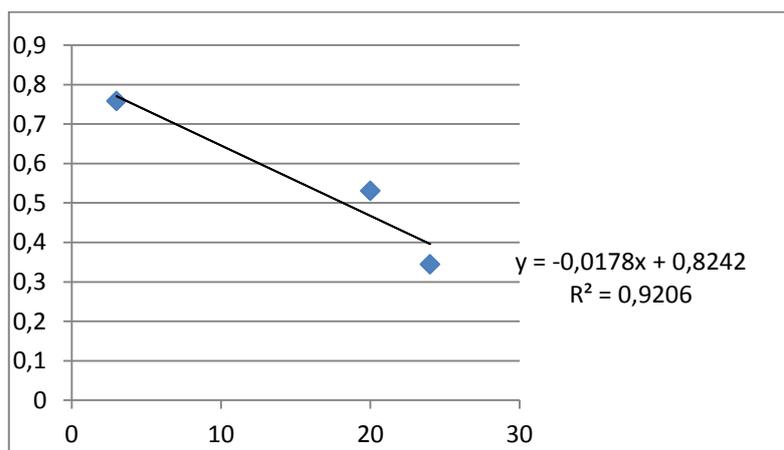


Рисунок 2.2 – Линия тренда уравнения связи возраста ВС с индексом износа

Как видно из рисунка 2.1 взаимосвязь индекса износа с хронологическим возрастом достаточно сильная, коэффициент корреляции равен $R = \sqrt{0.92} = 0.959$.

Расчет рыночной стоимости вертолета методом парных сравнений произведен в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет стоимости вертолета методом парных сравнений

Наименование показателей	Оцениваемый вертолет	Аналоги		
		A1	A2	A3
Стоимость (\$)		11000000	7700000	5000000
		0,9	0,9	0,9
Возраст хр	23	3	20	24
Износ	0,433	0,773	0,484	0,416
		0,560155	0,894628	1,040865
Итого	5476401	5545537	6199773	4683894

5.3. Доходный подход

На основании анализа рыночной информации, установлено, что:

Стоимость часа налета на вертолетах типа Ми-8 равен $V_H = 2860$ \$;

Часовой расход топлива на вертолете Ми-8 равен $q = 650$ л/ч;

Годовая нормативная наработка равна $DE_H = 510$ час./год;

Нормативный срок жизни $T_H = 35$ лет.

Коэф. учитывающий дополнительные расходы помимо затрат на топливо:

$K_{топ} = 1,475$;

Коэф. перевода литров авиатоплива в кг:

$K_T = 0,803$;

Остаточная стоимость вертолета в конце эффективного возраста равна 15% от ПВС.

GOR_p – потенциальный валовой доход;

GOR_d – действительный валовой доход;

FCF – чистый операционный доход;

r – ставка дисконта;

R – ставка капитализации с учетом возврата капитала;

Y – коэффициент использования загрузки, отсутствии официальных данных об оцениваемом ВС, принимается равным 0,7;

DE_H – годовая нормативная наработка (л.ч.);

DOC – себестоимость часа полета;

$K_{доп}$ – коэффициент учитывающий дополнительные расходы помимо затрат на топливо;

q – часовой расход топлива (л.ч.);
 $K_{топ}$ – коэффициент перевода литров авиатоплива в килограммы;
 V_H – стоимость часа полета.

5.4. Согласование результатов

Из трех результатов наименьшим является:

Из трех результатов наибольшим является:

$$V_{\min} = 4000 \text{ тыс. \$}$$

$$V_{\max} = 14\,500 \text{ тыс. \$}$$

Рассчитаем рыночную стоимость и достоверность результата:

Рыночная стоимость вертолета равна 5450 тыс. долл. при достаточно высокой достоверности равной 0,93.

Глава III. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

Так как в пункте 5 Стандарта «Оценка стоимости движимого имущества» (далее – Стандарт) отсутствуют основные термины, используемые для оценки водных судов, ниже дается их основной перечень:

1) **Акт освидетельствования** – документ, выдаваемый органом технического надзора (Регистра) и подтверждающий соответствие того или иного конструктивного элемента судна и (или) судна в целом требованиям этого органа.

2) – специализированное судно для перевозки грузов насыпью (навалом), таких как зерно, уголь, руда, цемент и др. Балкер является разновидностью сухогруза.

3) **Бербоут-чартер** – договор об аренде (фрахтовании) судна на длительный срок, по которому не укомплектованное экипажем и не снаряженное судно за обусловленную плату передается в пользование-владение.

4) **Дайв-бот** – небольшое судно, использующееся для транспортировки аквалангистов к месту погружения.

5) **Дедвейт** – масса всех грузов, которые может принять судно, включая полезные грузы, судовые запасы, экипаж и другие переменные грузы, принимаемые в процессе эксплуатации, т.е. разностью $DW = D - DP$ полного водоизмещения судна (D) и порожнего водоизмещения (DP) или суммой массы переменных слагаемых: груза, топлива, снабжения, экипажа с багажом и др.

6) **Лихтеровоз** – специализированное судно для перевозки груза в лихтерах или баржах, контейнерах.

7) **Лихтер** – разновидность баржи, грузовое несамоходное безэкипажное однотрюмное морское судно с водонепроницаемым люковым закрытием, используемое для перевозки грузов с помощью буксирных судов и для беспричальных грузовых операций при погрузке или разгрузке на рейде глубоководных судов.

8) **Мореходные качества** – полезные физические свойства судна при взаимодействии с морской средой: плавучесть, непотопляемость, остойчивость, ходкость, управляемость.

9) Остаточная стоимость замещения (для судна) – восстановительная или замещающая стоимость судна, за вычетом физического, функционального и внешнего (экономического) износа.

10) Право собственности на судно – право владения и распоряжения судном, определенное законом страны, флаг которой носит судно, и подтвержденное соответствующим свидетельством.

11) Регистровая вместимость – вместимость судна по правилам обмера в соответствии с Международной конвенцией. Различают полную (валовую) и чистую регистровую вместимость (GT и NT). Валовая вместимость включает объем всех помещений судна, чистая – только грузовых и пассажирских помещений.

12) Рефрижераторное судно – грузовое судно специальной постройки, оборудованное холодильными установками для перевозки скоропортящихся грузов.

13) Ролкер – теплоход для перевозки контейнеров, леса, проката металлов, автомобилей и др. грузов с горизонтальным способом погрузки выгрузки.

14) Свидетельство судовое – документ, выдаваемый портовыми властями и классификационным органом и удостоверяющий соответствие судна требованиям контролирующих организаций.

15) Судно – объект, имеющий эксплуатационные характеристики и мореходные качества.

16) Сухогруз или сухогрузное судно – грузовое судно речного или морского базирования, приспособленное для перевозки различных сухих грузов, например, сыпучих грузов, зерна, леса, щепы, минеральных удобрений, специальных контейнеров международного стандарта и других грузов. Часто оснащается двойным дном и бортами для повышения безопасности плавания.

17) Тайм-чартер – договор фрахтования судна на время, по которому судовладелец, оставаясь собственником судна и сохраняя контроль над экипажем, предоставляет его на определенный срок в распоряжение фрахтователя для перевозки любых законных грузов в любой порт в пределах определенного договором района плавания, за исключением мест, недоступных для данного судна.

18) Тайм-чартерный эквивалент – постоянный среднесуточный доход судна при рейсовом фрахтовании, который должен получать судовладелец на любом направлении перевозки.

19) – самоходное судно, основным двигателем которого является двигатель внутреннего сгорания, чаще всего — дизельный.

20) Фрахтовая ставка – цена за перевозку единицы груза.

21) Эксплуатационные характеристики – показатели соответствия судна потребностям субъекта в условиях моря (например, грузоподъемность, грузовместимость, регистрационная вместимость, скорость, дальность плавания, автономность и др.).

1.2. Классификация гражданских судов

1.2.1. Классификационные признаки гражданских судов:

1) Назначение – пассажирские, транспортные, промысловые, служебно-вспомогательные, суда технического флота, суда специального назначения;

2) Район акватории – морские, рейдовые, внутреннего плавания, смешанного плавания, речные;

3) Средства движения – самоходные (с механическим двигателем), несамоходные;

4) Тип главного двигателя – теплоходы, оборудованные силовой установкой с двигателем внутреннего сгорания, пароходы, газотурбоходы, электроходы, атомоходы;

5) Тип движителя – винтовые, колесные, со специальным движителем, парусные;

6) Количество движителей и гребных валов – одновальные (одновинтовые), многовальные;

7) Физические принципы мореходности – водоизмещающие (надводные), подводные, глиссирующие, суда на подводных крыльях, суда на воздушной подушке, экранопланы;

8) Конструкционный материал – стальные, из легких сплавов, из неметаллических материалов (пластмассовые, деревянные, армоцементные), композиционные (из разных материалов);

9) Конструктивно-компоновочный тип – количество корпусов, количество и расположение надстроек и рубок, число палуб, положение палубы надводного борта, расположение машинно-котельного отделения;

10) Прочие признаки.

Транспортные суда составляют основное ядро морского и речного флота. Они предназначаются для перевозки различных грузов и пассажиров и подразделяются на грузовые, пассажирские, грузопассажирские и специальные транспортные суда.

Назначение судна указано в присвоенном ему буквенном шифре, где буквенный шифр отражает назначение, ледовый класс и район плавания, а также тип лихтеров и ядерную энергетическую установку. Цифровой шифр отражает размер судна, его вместимость, дедвейт, мощность энергетической установки, контрактную производительность в зависимости от назначения судна.

1.2.2. Типы пассажирских и грузопассажирских судов

Класс пассажирских судов включает суда, предназначенные для перевозки пассажиров. Иногда пассажирские каюты предусматривают и на обычных грузовых судах, но пассажирским судно считается в том случае, если оно берет на борт более 12 пассажиров. Если же на таком судне принятый груз составляет более 40 процентов от общей грузоподъемности, то судно называют грузопассажирским.

По назначению пассажирские суда подразделяют на суда для обслуживания регулярных линий, суда для туристских путешествий, суда для массовых перевозок людей и суда местного сообщения.

1) Типы судов для обслуживания регулярных пассажирских линий.

Это пассажирские суда, совершающие рейсы между заданными портами по определенному расписанию. Особый интерес здесь представляют трансокеанские пассажирские лайнеры, рассчитанные на 2000-3000 пассажиров водоизмещением до 100000 тонн и скоростью хода 30 узлов.

Океанский лайнер – традиционный тип пассажирского судна. Они созданы для доставки пассажиров по заранее определенному маршруту из одной части света в другую. Данный тип судов был популярен в начале XX века для пересечения Атлантического океана, однако с развитием авиации данный вид морского транспорта стал непопулярен. В 80-е года XX века океанские лайнеры эволюционировали в круизные суда.

2) Суда для туристских путешествий

Пассажирские суда для туристских путешествий (круизов) получившие особенно широкое распространение в последнее время, имеют более умеренные скорости хода (18-22 узлов) и имеют большие размеры.

Речные пассажирские суда обслуживающие регулярные линии или используемые для речных прогулок размещают на борту до 600 пассажиров и имеют скорость хода около 27 км/час.

На современных океанских пассажирских судах всем пассажирам предоставляют одно-, двух-, трех-, четырехместные каюты или пентхаусы со всеми удобствами. Для отдыха и развлечений пассажиров имеются салоны, комнаты игр, спортивные залы, плавательные бассейны, рестораны, кафе, тематические клубы и прочее.

Отличительной особенностью крупных пассажирских судов является наличие нескольких палуб и платформ в корпусе, и многоярусной развитой надстройке. Особое внимание уделяется обеспечению безопасности плавания – спасательным средствам, противопожарным мероприятиям, обеспечению непотопляемости. Практически все пассажирские суда оборудуются успокоителями качки.

Круизный лайнер – это судно, совершающее международный рейс и перевозящее пассажиров, участвующих в групповой туристической программе и размещенных на судне, с целью кратковременных туристических посещений согласно расписанию одного или нескольких портов, открытых для захода иностранных судов. На сегодняшний день многие суда объединяют в себе характеристики 2-х типов: скорость океанского лайнера и роскошь круизного судна. Круизные суда организованы по типу отеля, кроме обычного экипажа, на таких судах присутствует обслуживающий персонал для пассажиров.

Круизный паром – это тип судна, которое сочетает в себе особенности круизного судна и парома. Много людей используют круизные паромы для осуществления круизов с заходом в различные порты для остановки на несколько часов, при этом не покидая судно, в то время как другие пассажиры используют круизный паром для транспортировки небольшого количества груза и транспортных средств. Судостроительство круизных паромов развито в Северной Европе особенно в Балтийском и Северном

морях. Однако круизные паромы также распространены в Ла-Манше, Ирландском и Средиземном морях и даже в Северной Атлантике. Некоторые компании Китая и Австралии в своей деятельности также используют круизные паромы.

Речное круизное судно – это судно, которое совершает круизные путешествия по внутренним водным путям с остановками в портах. Речные круизные суда меньше по размерам чем океанские, обычно они позволяют разместить от 90 до 240 пассажиров на борту (хотя некоторые из них могут вмещать более 1000 пассажиров). Некоторые крупные суда, например проекта 302, предназначены для совершения речных круизов с возможностью коротких выходов в море. Они представляют собой хорошо оборудованные плавучие отели с площадками для загара, ресторанами, гостиницами, спортзалами, бассейнами, казино и другими атрибутами для приятного отдыха.

Таблица 3.1 – Общая классификация речных круизных судов

Четырехпалубные:	проект 302 (каюты со всеми удобствами)	проект 301	проект 92-016	проект Q-040	проект Q-056
Трехпалубные:	проект Q-065	проект 588	проект 26-37	проект 26-37-315	
Двухпалубные:	проект 305	проект 646	проект 785		

3) Суда для местных сообщений

К судам для местных сообщений относят как небольшие пассажирские суда и катера, так и крупные суда, рассчитанные на 500-600 пассажиров. В настоящее время широкое распространение получили быстроходные суда со скоростью хода до 40 узлов, рассчитанные на 600 пассажиров, а также пассажирские суда на воздушной подушке.

Все речные круизные суда могут совершать не спальные рейсы, однако существуют специальные скоростные суда на подводных крыльях и воздушной подушке для перевозки пассажиров. Кроме того есть небольшие суда проведения недлительных экскурсий (речные трамваи).

4) Речные прогулочные катера и яхты – это маломерные суда длиной менее 20 м. Катера по назначению можно разделить на

несколько групп: спортивные, скоростные, для прогулки и отдыха, для рыбалки и для круиза.

1.2.3. Типы грузовых судов.

Грузовые суда разделяют на два основных класса – сухогрузные и наливные, к которым, в свою очередь, относятся суда различных типов и назначений.

1) Класс *сухогрузных судов* включает сухогрузные суда общего назначения и специализированные суда – для перевозки определенных грузов. Сухогрузные суда общего назначения предназначены для перевозки генеральных грузов и являются наиболее распространенным типом судов. Специализированные сухогрузные суда предназначены для укрупненных унифицированных грузов, накатных грузов, лесных грузов, рефрижераторных грузов и др.

Сухогрузные суда (сухогрузы) имеют просторные грузовые трюмы, занимающие основную часть корпуса, и обычно две палубы (малые суда – однопалубные, большие – двух- и трехпалубные). Машинное отделение, как правило, с дизельной установкой, расположено в корме или сдвинуто в нос на один-два грузовых трюма. Каждый трюм имеет грузовой люк (иногда два), закрываемый металлическими закрытиями с механизированным приводом. В качестве грузовых средств применяют краны или стрелы грузоподъемностью до 10 тонн; для тяжеловесных грузов применяют грузовые стрелы грузоподъемностью от 30 до 200 тонн. На многих современных сухогрузных судах оборудуют один рефрижераторный трюм для перевозки скоропортящихся грузов и диптанк для перевозки жидких пищевых масел. Речные сухогрузные суда, независимо от их размера, обычно имеют только один грузовой трюм – для удобства погрузочно-разгрузочных работ.

2) *К специализированным сухогрузным судам* относятся рефрижераторные, контейнерные, трейлерные суда, суда для перевозки навалочных грузов, лесовозы, суда для перевозки автомашин, скота и др.

3) *Рефрижераторные суда* предназначены для перевозки скоропортящихся продуктов (рыбы, мяса, фруктов). Их грузовые трюмы имеют надежную теплоизоляцию и холодильные установки, обеспечивающие охлаждение трюмов. В зависимости от рода

перевозимого груза в трюмах поддерживается температура от +5 до -25° С.

Некоторые рефрижераторы имеют мощные холодильные установки, обеспечивающие не только поддержание заданной температуры, но и быстрое замораживание груза. Такие суда называют производственно-транспортными рефрижераторами. Суда, предназначенные для перевозки фруктов (банановозы) имеют усиленную вентиляцию трюмов.

Грузоподъемность рефрижераторных судов достигает 8000-12000 тонн. Скорость хода несколько выше, чем у сухогрузных судов общего назначения, так как скоропортящиеся грузы требуют быстрой доставки к месту назначения.

4) Контейнерные суда (контейнеровозы) предназначены для перевозки грузов, заранее упакованных в специальные большегрузные контейнеры, вес которых с грузом составляет 10-20 тонн. Грузоподъемность контейнеровозов составляет от 8000 до 20000 тонн, скорость хода 30 узлов.

Благодаря тому, что в грузовые трюмы укладывают не штучный груз различного размера и веса, а стандартные контейнеры, погрузочно-разгрузочные операции на контейнерных судах выполняются в 10 раз быстрее, чем на обычных сухогрузных судах.

Контейнерные суда отличаются большим раскрытием палубы над грузовыми трюмами, что исключает такую трудоемкую операцию, как горизонтальное перемещение груза в трюме. В качестве грузовых средств на контейнерных судах (фидерные контейнеровозы) применяют обычно катучие козловые краны грузоподъемностью 20-25 тонн. На некоторых контейнерных судах, обслуживающих постоянную линию, грузовое устройство вообще отсутствует. В этих случаях грузовые операции выполняют терминальными средствами – портальными кранами.

Лихтеровозы – разновидность контейнеровозов для перевозки плавучих контейнеров-барж. Такие баржи грузоподъемностью 250-300 тонн выгружают с судна непосредственно на воду, после чего их отбуксировывают к причалу грузополучателя. В связи с тем, что контейнерные перевозки, особенно выгодные при смешанном сообщении (железная дорога – автомашина – судно), позволяют доставлять

груз от отправителя к получателю с минимальными затратами при перегрузках с одного вида транспорта на другой и обеспечивать при этом хорошую сохранность груза. Контейнеровозы получили в последние годы широкое развитие и являются наиболее перспективным типом сухогрузного судна.

5) Трейлерные суда служат для перевозки грузов, находящихся в так называемых трейлерах автоприцепах (суда типа Ро-Ро). Груз, размещенный в колесных прицепах, можно погрузить (или выгрузить), вкатывая или выкатывая трейлеры на судно и обратно в течение очень короткого времени – за несколько часов вместо нескольких суток на обычном сухогрузе. Грузоподъемность трейлерных судов составляет от 1000 до 10000 тонн, скорость хода 20-26 узлов. Как и контейнерные, трейлерные суда в последнее время получают большое распространение. Некоторые новые суда этого типа приспособливают для одновременной перевозки трейлеров (в трюмах) и контейнеров (на верхней палубе). Такие суда называют контрейлерными.

б) Суда для перевозки навалочных грузов предназначены для перевозки руды, рудных концентратов, угля, минеральных удобрений, строительных материалов, зерна и т.п. Эти грузы составляют около 70% всех перевозимых морем сухих грузов, поэтому количество судов для перевозки навалочных грузов быстро растет и составляет уже более 20% от тоннажа всего мирового морского транспортного флота.

Суда для навалочных грузов (балкеры) подразделяют на рудовозы, суда, перевозящие наиболее тяжелый груз, суда для легкого груза и универсальные. Некоторые из этих судов могут иметь двойное назначение, например, в одном направлении перевозят навалочный груз, а в обратном – автомобили, или туда – руду, а обратно – нефть (нефтерудовозы).

Суда данного типа – однопалубные, с машинным отделением и надстройкой, расположенными в корме. От других сухогрузных судов они отличаются большой грузоподъемностью до 150000 тонн и относительно невысокой скоростью хода около 14-16 узлов. Грузовые трюмы имеют, как правило, в нижней и верхней частях наклонные стенки, обеспечивающие самораспределение груза как в продольном, так и в поперечном направлении. Цистерны, находящиеся между этими стенками и бортом, предназначены для приема водяного балласта, количество которого обычно

значительно больше, чем на сухогрузных судах общего назначения. Подавляющее число судов для навалочных грузов не имеет грузовых устройств и их грузят и разгружают портовыми средствами; на остальных применяют либо поворотные, либо катучие козловые краны. Некоторые суда оборудуют ленточными транспортерами, позволяющими автоматически выгружать груз из трюма (саморазгружающиеся суда).

7) Лесовозы предназначены для перевозки лесных грузов - круглого леса и пиломатериалов. От сухогрузных судов общего назначения лесовозы отличаются меньшей скоростью хода (13-15 узлов), наличием – независимо от размеров судна только одной палубы и усиленными ледовыми подкреплениями, позволяющими им заходить в порты Полярного бассейна, откуда, в основном, и вывозят лес.

Усиленная верхняя палуба и люковые закрытия обеспечивают перевозку значительного количества груза (около трети) на открытой палубе. Лесовозы обычно даже в полном грузу принимают водяной балласт (около 10 процентов от грузоподъемности) для обеспечения остойчивости, поэтому они имеют балластные отсеки большой емкости.

Существуют и безбалластные лесовозы, но при рейсе без леса они испытывают порывистую качку, что нежелательно. В последнее время лес начинают перевозить в пакетах. Такой способ перевозки позволяет более чем вдвое сократить стоянку под грузовыми операциями. Лесовозы-пакетовозы имеют большие по размерам люки и высокопроизводительные грузовые устройства (краны поворотные или катучие козловые, краны стрелы).

8) Наливные суда разделяют на: танкеры для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов (мазута, бензина, дизельного топлива, керосина и тому подобное), суда для перевозки сжиженных газов (газовозы), химикалиев (кислоты, расплавленной серы и прочее) – химовозы, а также прочих жидких грузов (водолеи, виновозы, цементовозы).

Танкеры относятся к одному из наиболее распространенных типов транспортных судов на их долю приходится около 40% мирового тоннажа транспортного флота. Танкер представляет собой однопалубное судно с кормовым расположением машинного отделения и надстройки. Грузовая часть танкера делится

поперечными и одной, двумя или тремя продольными переборками на грузовые отсеки, называемые грузовыми танками. Часть танков отводят для водяного балласта, который танкер всегда принимает в обратном рейсе.

Грузовую часть в носу и в корме отделяют от соседних помещений узкими непроницаемыми для нефти и газов сухими отсеками называемыми коффердамами.

В нос от машинного отделения располагают насосное отделение с грузовыми насосами для разгрузки судна от нефти. Для сообщения между кормовой надстройкой и палубой бака, на которой расположено якорно-швартовное устройство, оборудуют переходной мостик. Некоторые большие танкеры строят без переходного мостика, его заменяют настилом дорожки вдоль верхней палубы, а электротрассы, которые обычно прокладывают по переходному мостику, в этом случае тянут в металлических трубах.

Танкеры, являющиеся особо опасными в пожарном отношении, оборудуют надежными противопожарными системами.

Грузоподъемность танкеров колеблется в больших пределах от 1000 тонн у танкеров-раздатчиков до 400000 тонн у гигантских супертанкеров, являющихся крупнейшими в мире судами. Размеры танкеров зависят от их грузоподъемности. Речные танкеры имеют грузоподъемность от 150 до 5000 тонн и скорость хода 10-20 км/ч. Грузоподъемность речных наливных барж достигает 12000 тонн.

9) Газовозы предназначены для перевозки сжиженных природных и нефтяных, т.е. выделяющихся при добыче нефти газов – метана, пропана, бутана, аммиака. Эти газы, являющиеся превосходным топливом и ценным сырьем для химической промышленности, перевозят в сжиженном состоянии, в охлажденном состоянии (в изолированных цистернах) или под давлением.

В отличие от танкеров, грузовые танки которых образуют элементы конструкции корпуса, газовозы имеют вкладные грузовые цистерны – цилиндрические (вертикальные или горизонтальные), сферические или прямоугольные. Газовозы, предназначенные для перевозки сжиженного природного газа метана, который перевозят в охлажденном состоянии (до –

161,5°С), имеют только прямоугольные цистерны с надежной изоляцией.

Для выполнения грузовых операций газовозы оборудуют грузовой системой, состоящей из насосов, компрессоров, трубопроводов и промежуточной цистерны. Так как в грузовые цистерны принимать водяной балласт запрещается, на газовозах оборудуют балластные цистерны (в двойном дне или по бортам).

Транспортировка сжиженных газов связана с повышенной взрывоопасностью груза. Во избежание образования взрывоопасных газо-воздушных смесей на газовозах предусмотрена надежная вентиляция и компрессорных отделений, располагаемых в носу, и сигнализация об образовании опасных концентраций газа. Для тушения пожаров обычно применяют углекислотную систему.

В настоящее время быстро развивается класс комбинированных судов, то есть судов, приспособленных для перевозки нескольких определенных родов груза, что очень выгодно при встречных морских перевозках, так как исключает порожние балластные пробеги. К этому классу грузовых судов относятся нефтерудовозы, хлопколесовозы и тому подобные.

1.2.4. Типы специальных транспортных судов

Класс специальных транспортных судов включает различные паромы, транспортные суда и буксиры-толкачи.

1) Морские паромы бывают железнодорожные, железнодорожно-автомобильные, автомобильно-пассажирские и пассажирские. Они служат для перевозки железнодорожных вагонов, автомобилей, а также пассажиров на паромных переправах, связывающих сухопутные дорожные артерии. Кроме того, широкое распространение получили автомобильно-пассажирские паромы - для морских путешествий.

Внешне морские паромы схожи с пассажирскими судами и отличаются наличием специальных грузовых палуб.

2) Железнодорожные паромы имеют одну грузовую палубу, а **автомобильные паромы** – одну-две. Но так как погрузка автомобилей на палубу осуществляется обычно с берега на уровне одной из палуб, то для перевода их на другую палубу используют лифт или наклонные съезды - пандусы.

На железнодорожных паромов везд на грузовую палубу осуществляют с кормы, на автомобильных – с кормы, с носа или борта. Входные проемы (лацпорты) закрывают откидными крышками. На некоторых автомобильных паромов откидывается в носу часть конструкции корпуса – так называемый откидной нос. Пассажирские помещения, включающие сидячие и спальные места в зависимости от длительности рейса, а также салоны, бары, рестораны на судах-паромов располагают в надстройке. Паромов имеют обычно два поста управления (в носу и корме), успокоители качки и подруливающие устройства для обеспечения хорошей маневренности при швартовках. Грузоподъемность современных паромов колеблется от 200 до 60000 тонн.

Автомобильно-пассажирский паром в среднем вмещает около 200 автомашин и 1000 пассажиров, железнодорожный – до 50 вагонов.

1.2.5. Транспортные буксиры и буксиры-толкачи служат движущим средством для самоходных и несамоходных судов, в основном на внутренних водных путях, где грузы перевозят на баржах, лихтерах, секционных составах и прочее.

В отличие от транспортных буксиров **буксиры-толкачи** осуществляют движение несамоходных судов методом толкания и буксировки.

1.2.6. Классификация добывающих судов

1) **Траулеры** оборудованы траловыми лебедками, на барабанах которых укладывается до 4000 метров троса – ваера, что позволяет вести вылов рыбы на глубинах до 2 км. Трал поднимается на борт рыболовного судна через слип. Технологическое оборудование **траулера** состоит из комплекса машин и механизированных линий для разделки, мойки рыбы, иногда консервирования, а также для выработки рыбной муки и жира из отходов. Большинство современных траулеров оснащено рыбопоисковой аппаратурой и приборами контроля параметров трала, которые позволяют управлять его движением в воде и наведением на скопления рыбы.

2) **Сейнер** – это рыболовецкое судно, ведущее промысловый **лов** рыбы при помощи кошелькового невода, поднимаемого грузовой стрелой. Сейнер это обычно однопалубное судно с надстройкой, смещенной к носовой части. На корме имеются

рабочее пространство для хранения и обработки невода и поворотная площадка, откуда он выметывается при облове.

3) *Плавающие рыбоперерабатывающие заводы, плавающие базы* - это самый многочисленный рыболовецкий флот, работающий на больших расстояниях от берега, и имеющие на борту средства для хранения и переработки рыбы. На современном плавучем заводе выполняются все процессы переработки добытых морепродуктов, включая чистку, разделку, замораживание, брикетирование, расфасовку, упаковку, консервирование, извлечение рыбьего жира, изготовление пищевых продуктов. Полная грузоподъемность таких судов составляет от 2000 до 3000 тонн, численность экипажа доходит до 90 человек.

4) *Гарпунные суда* используются для охоты на китов. Гарпун – это метательное орудие, к заднему концу штока которого прикреплен канат; наконечник гарпуна либо зазубрен, либо имеет поворотные лапы, благодаря чему и удерживается в теле кита или рыбы. Часто действуют не поодиночке, а в составе китобойных флотилий, при этом сами гарпунные суда небольшие, а добытые ими киты перерабатываются на борту плавучих баз (промысловых судов). Сейчас китобойный промысел запрещен законами большинства стран, только Норвегия, Исландия и Япония до сих пор ведут китобойный промысел.

5) *Драги*. Заборная часть драги представляет собой последовательность металлических скребков, за каждым из которых находится проволочный черпак для сбора сгребаемых с морского дна устриц и морских гребешков. Основным узлом заборной части гидравлической драги для сбора моллюсков являются салазки с ножом спереди и цепным черпаком сзади; водометные сопла, расположенные перед ножом, облегчают съём моллюсков.

1.3. Рекомендации по подготовке исходных данных для оценки

Для определения стоимости судна или показателей эффективности инвестиций требуется подготовка данных, которые определяются по результатам освидетельствования и на основе анализа документов о собственности, о постройке и о базовом проекте судна, о произведенных или планируемых переоборудованиях (модернизациях), о техническом состоянии.

1.3.1. Документы по базовому проекту (указаны в порядке предпочтительности):

1. Проектная (исполнительная или договорная) спецификация;
2. Приемо-сдаточный акт;
3. Технический паспорт;
4. Краткий технический паспорт или паспортная карточка (желательно использовать другие документы по проекту судна, из числа указанных выше).

1.3.2. Документы по переоборудованию или модернизации:

- 1) проект переоборудования или модернизации;
- 2) ведомость снятых и ведомость установленных элементов;
- 3) смета или договор на переоборудование или модернизацию.

Обязательны данные по времени переоборудования, по назначению судна после переоборудования, по предприятию, где выполнено переоборудование, с учетом национальной принадлежности.

1.3.3. Документы по техническому состоянию судна:

- Документы Морского Регистра Судоходства по техническому состоянию судна (или соответствующей иной организации по техническому надзору и классификации морских судов), список документов с указанием номеров, дат издания и сроков действия;

- Классификационное свидетельство;
- Свидетельство о годности к плаванию;
- Международное мерительное свидетельство;
- Свидетельство на оборудование и снабжение.
- Акты освидетельствования судна до или после ремонта по разделам и заведованиям;
- Другие документы Регистра.

1.3.4. Дефектные или ремонтные ведомости при отсутствии документов о годности к эксплуатации:

- По техническому состоянию корпуса и потребностям в ремонте;
- Ведомости по машинному отделению;
- Ведомости по другим разделам и заведованиям.

1.3.5. Отчет независимого сюрвейера по техническому освидетельствованию судна.

В большинстве случаев судно доступно для освидетельствования, которое рекомендуется для качественной стоимостной оценки.

Не во всех случаях возможно освидетельствование судна с целью оценки.

Судно может быть недоступно для освидетельствования, если естественные трудности по осмотру судна несоизмеримы с ожидаемой ценностью информации (например, если судно находится на промысле в отдаленном недоступном районе). В некоторых задачах требуется определить стоимость несуществующего судна, например затопленного судна, по состоянию, предшествующему страховому случаю.

Содержание доклада об освидетельствовании судна оценщиком и о собеседовании с представителем судовладельца или с экипажем:

1) Ф.И.О., должность специалиста, выполнившего осмотр судна;

2) Дата, место осмотра;

3) Название судна, год, место постройки, № проекта;

4) Год, место и вид переоборудования, год и место последнего ремонта;

5) Преобладающий район и характер эксплуатации судна;

6) Мнение эксперта по разделам и заведованиям о техническом состоянии:

- корпуса судна;
- судовой силовой установки;
- механизмов и систем машинного отделения;
- генераторов, электроприводов и электрооборудования;
- средств связи и навигации, в том числе наличие аппаратуры Глобальной международной системы безопасности;
- палубных устройств общего назначения;
- устройств и систем специального назначения, например грузовых или промысловых устройств;
- специального технологического оборудования и систем, например рыбоперерабатывающего оборудования, рефрижераторного, систем для живеохранения рыбы или др.

1.4. Последовательность работ по оценке водных судов

Последовательность работ по оценке водных судов включает следующие рекомендуемые этапы:

- анализ судовой документации и освидетельствование судна;
- собеседование с экипажем и работниками;
- анализ технического состояния судна;
- исследование рынка аналогичных судов;
- расчет стоимости судна.

2. ОЦЕНКА ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ (ПС)

В этом разделе методы оценки будут разъясняться на примере четырехпалубного теплохода «Белинский» проекта 301, вместимостью 293 пассажира, 1980 года.

2.1. Доходный подход

2.1.1. Расчет ставки дисконтирования

Модель оценки долгосрочных активов имеет следующий вид:

$$r_e = r_f + \beta \cdot ERP + RA + RB \quad (3.1),$$

где: r_e – рыночная ставка доходности собственного капитала;

r_f – безрисковая ставка доходности;

β – «бета»-коэффициент, для рынка в целом равный единице;

ERP – рыночная премия за риск акционерного капитала;

RA – премия за размер компании;

RB – премия за специфические риски.

1) За величину *безрисковой ставки* в модели CAPM рекомендуем применять ставку рефинансирования. В январе 2014 г. она была равна $r_f = 5,5\%$.

2) Чтобы найти *величину рыночной премии за риск акционерного капитала ERP* за текущий месяц следует зайти на сайт Демадорана¹⁵ и открыть ссылку: Impliedpremiumsbymonthforrecentmonths.

На 1 января 2014 года она была равна 4,96%.

3) «Бета»-коэффициент и величина доли заемного капитала (D/P) приняты по таблице по таблице 1.5 приведенной в Разделе 1 настоящего Учебного пособия. Для водного транспорта на 2014 год

$$D/P = 57,16\%$$

¹⁵<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls>

4) **Бета с поправкой на финансовый рычаг:**

$$\beta_L = \beta \cdot (1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}) = 0,967 \cdot (1 + (1 - 0,2) \cdot 57,16\%) = 1,424 \quad (3.2)$$

где: T – ставка корпоративного подоходного налога (20%);

5) **Премия за размер компании** рассчитывается по формулам приведенным в Таблице 3.2.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что у более мелких компаний норма прибыли выше, чем у более крупных компаний. Исходя из этого, при расчете доходности собственного капитала оцениваемой компании в рамках модели CAPM добавляется премия за риск инвестирования в компании с малой капитализацией. Регрессионный анализ результатов исследований в этой области, проведенных компанией Ibbotson Associates (NYSE/AMEX/NASDAQ 1926-2007 гг.)¹⁶, позволил нам выявить корреляционные связи между стоимостью активов бизнеса (A), размером годовой выручки (B) в млн. долл. и премией за размер компании:

Таблица 3.2 – Взаимосвязь стоимости ПС и выручки с величиной риска

Вид судна	Стоимость ПС (A в млн. долл.)	Годовой доход (B в млн. долл.)
Теплоход	$RA = 0,5 \cdot (A/25)^{-0,68}$	$RA = 0,5 \cdot (B/3,125)^{-0,68}$
Суда на подводных крыльях	$RA = 0,5 \cdot (A/7)^{-1,1}$	$RA = 0,5 \cdot (B/0,875)^{-1,1}$
Суда для местных сообщений	$RA = 0,5 \cdot (A/2)^{-1,75}$	$RA = 0,5 \cdot (B/0,063)^{-1,75}$
Прогулочные Катера и яхты	$RA = 0,5 \cdot (A/4)^{-0,6}$	$RA = 0,5 \cdot (B/0,5)^{-0,6}$

Данные о стоимости активов (A) и годовом объеме реализации (B) имеются в финансовом отчете о работе ВС.

Из двух полученных результатов принимается наибольшая величина.

Например: Анализ рынка (см. Таблицу 3.7) показал, что одно пассажиро-место у речных теплоходов класса люкс стоит 60000 долл./пасс или 17,58млн. долл.

Срок окупаемости инвестиций 8 лет.

¹⁶ Яскевич Е.Е. Справочник расчетных данных для оценки. СРД-2. ООО НПЦПО, 2008 г., М., 48 с.

$$RA = 0,5 \cdot (17,58/25)^{-0,68} = 0,64\%$$

б) **Премия за специфический риск компании** отражает дополнительные риски, связанные с инвестированием в оцениваемую компанию, которые не учтены в коэффициенте бета и премии за страновой риск.

Он зависит от уровня использования ПС, что в свою очередь зависит от длительности навигационного периода.

Таблица 3.3 – Продолжительность навигационного периода (суток)

№ п/п	Водоем	Навигационный период
1	Амур	180
2	Волга	240
3	Днепр	270
4	Дон	270
5	Дунай	345
6	Енисей	170
7	Иртыш	180
8	Лена	160

$$RB = 4,5 \cdot (T/160)^{-2,135} = 3,5\%$$

9) Расчет доходности собственного капитала

Доходность собственного капитала, рассчитанного по модели CAPM, равна:

10) Расчет номинальной ставки дисконтирования

производился с учетом долгового финансирования на уровне 37,14%¹⁷, что соответствует среднерыночным показателям, и ставкой по долгу 12%, что отражает текущую стоимость долгосрочных заемных средств для компании.

$$r_{ном} = r_e(1 - D/P) + r_d \cdot D/P \cdot (1 - T) = 16,76 \cdot (1 - 0,5716) + 12 \cdot 0,5716 \cdot (1 - 0,2) = 12,64\%$$

11) **Расчет реальной ставки дисконтирования** производится по формуле:

где: $i = 2\%$ инфляция в долгосрочном периоде.

¹⁷http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

12) Расчет ставки капитализации по методу Инвуда

$$n = T_{\text{эв}} - T_{\text{хр}} = 50 - 34 = 16 \text{ лет} \quad (3.6)$$

где: n – остаточный возраст воздушного судна (лет), определяемый по формуле (3.6);

$T_{\text{эв}}$ – продолжительность экономической жизни (лет);

$T_{\text{хр}}$ – хронологический возраст (лет).

2.1.2. Расчет рыночной стоимости теплохода

Анализ рынка показал, что аренда аналогичного судна (бербоут-чартер) составляет 1,92 млн. долл. в год. При расчете аренды исходят обычно из пожелания окупить инвестиции в судно за 8 лет.

Стоимость определяем по формуле (3.7):

2.2. Сравнительный подход

Так как рынок продаж круизных теплоходов оцениваемого типа очень органичен, то метод массовой оценки применить нельзя. Ниже на примере оценки яхт мы покажем, как можно применить метод массовой оценки. В данном случае возможно использовать метод рыночной информации. Для этого рекомендуется выбрать не менее трех аналогов. К сожалению, нам удалось найти всего три подходящих аналога, причем стоимость третьего из них явно занижена в связи с желанием собственника быстро продать данное судно. По этой причине была принята поправка в размере 30% на ускоренную продажу. Помимо этого произведена корректировка на торг в размере 10%.

Физический износ рассчитан из условия, что неустранимый износ касается только металлического корпуса, доля которого в общей стоимости занимает 35%¹⁸.

¹⁸ Пассажирские суда прибрежного плавания. Леви Б.З., Л.»Судостроение», 1975,

Корректировка на износ производится по формуле (3.9):

Корректировка на водоизмещение произведена по формуле (3.10):

Произведена также корректировка на класс качества судна. Все суда кроме последнего имеют класс равный трем звездам (De Luxe). Последнее судно эконом класса.

Уровень комфортности имеет большое влияние на доходы судовладельца, а значит и на величину стоимости круизного теплохода. По существу такой теплоход представляет собой плавучую гостиницу, поэтому операторы им условно присваивают «звезды». Пятизвездочных речных круизных теплоходов еще не существует, поэтому их можно разделить на 4 класса комфортности, по аналогии с объектами недвижимости.

Разработанный Семиным А.А. метод¹⁹ позволяет расчетным путем определить потребный коэффициент комфортабельности судна, однако он использовал для этого 120 параметров. В данном Учебном пособии мы использовали для оценки комфортабельности всего 15 параметров. (см. Таблицу 3.4).

Таблица 3.4 – Классификация уровней комфортности ПС

№ п/п	Классы качества	Пояснения к классу	Количество звезд
1	ECONOM	экономичный	*
2	SYANDART	средний	**
3	PREMIUM	улучшенный	***
4	DE LUXE	люкс	****

Расчет показателя уровня комфортности ПС произведен в таблице 3.5.

¹⁹ Семин.А.А. Монография: Оценка комфортабельности пассажирских судов внутреннего и смешанного плавания в эксплуатации. 2010 г.

Таблица 3.5 – Расчет коэффициента комфортности в баллах

Параметры комфортности	Баллы	Проекты теплоходов			
		301		464	
Удобства кают		128	2,02	28	0,3
туалет в каюте	1,5	128	1,50	28	1,5
душ в каюте	2	128	2,00	0	0
ванна в каюте	4	0	0,00	0	0
Кондиционер	4	128	4,00	0	0
Окна, а не иллюминаторы	3	110	2,58	0	0
Каюты		128	1,53	28	1,23
Люкс	4	0	0,00	0	0
полулюкс	3	4	0,09	0	0
одноместные	2	13	0,20	0	0
2хместн	1,5	93	1,09	13	0,7
3-х мест 4х и более	1	18	0,14	15	0,54
Отдых			2,00		0,4
Бар	3	1	3,00	0	0
Сауна	3	1	3,00	0	0
Конференц-зал	2	1	2,00	0	0
Солярий на палубе	2	1	2,00	1	2
Бассейн на палубе	4	0	0,00	0	0
ИТОГО			1,85		0,64

Расчет рыночной стоимости сравнительным подходом приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Оценка стоимости судна методом сравнения продаж

Параметры ПС	Ед. изм.	Оцени- ваемый объект	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3
Проект		301	305	GI YC	464
Цена	долл		5876173	12000000	1067000
Год		19585	1962	2014	1961
Палуб	шт	4	2	3	2
Пассажиров 293	чел	293	300	200	86
Длина	м	125	78	96	63
Ширина	м	16,7	15	16	12
Водоизмещение	т	3576	800	1900	1100
Мощность	л.с.	3000	800	1800	1060
Скорость	км/час	26,2	20	28	20
Класс комфортности		Премиум	Премиум	Премиум	Стандарт
На 1 пасс	\$/пасс		19587	60000	12407
Поправка на торг			0,90	0,90	0,90
Индекс износа		0,769	0,643	1,000	0,636
Поправка на износ			1,20	0,77	1,21
Поправка на водоизмещение			2,85	1,56	2,28
Коэф. комфортности		1,85	1,85	1,85	0,64
Поправка на уровень комфортности			1,00	1,00	2,89
Поправка на скорость продажи			1,00	1,00	1,00
Стоимость 1 пасс	\$/пасс		60 138	64 650	89 078
Рыночная стоимость	долл	20877371	18041295	12930069	7660750

Рыночная стоимость теплохода Белинский, рассчитанная сравнительным подходом, равна 20877371 долл. Коэффициент вариации откорректированных цен аналогов равен 17,8%.

2.3. Затратный подход

Независимо от того, какой метод затратного подхода применяется при оценке, стоимость морских и речных судов определяется в следующей последовательности:

1) сбор информации об объекте оценки (сведения о затратах на приобретение, транспортировку, сборку и др.) и об аналогичных оцениваемому или идентичных объектах (сведения об их ценах, основных характеристиках и параметрах);

2) анализ объекта оценки (анализ калькуляции), выделение, при необходимости, из целого объекта его составных частей (например, корпус, двигатель и т.п.);

3) изучение зависимости между ценами на объекты-аналоги и их параметрами;

4) подбор для каждого оцениваемого объекта наиболее подходящего метода оценки и проведение необходимых расчетов для определения стоимости;

5) определение для каждого объекта оценки потерь стоимости в результате всех видов износа (физического, функционального и внешнего);

б) определение рыночной или иной стоимости с учетом износа.

Методы затратного подхода обладают универсальностью, ведь любое морское и речное судно является продуктом производства и характеризуется определенными производственными затратами.

2.3.1. Индексный метод заключается в корректировке первоначальной балансовой стоимости объекта на соответствующий индекс. В связи с тем, что Агентство по статистике РК не анализируют и не публикуют индексы увеличения стоимости водных транспортных средств, данный метод в Казахстане применяться не может.

2.3.2. Метод удельных ценовых показателей заключается в расчете стоимости на основе удельных ценовых показателей, то есть цены, приходящейся на единицу главного параметра (производительности, мощности и т.д.), массы или мощности двигателя.

При определении стоимости методом удельных показателей исходят из предположения о наличии прямой пропорциональной зависимости между стоимостью и главным его параметром.

Основными параметрами пассажирских судов, которые упоминаются в объявлениях к их продаже, являются: регистрационная вместимость, длина, ширина, осадка, скорость и мощность двигателя. Для удельных показателей исходя из принципа полезности мы рекомендуем использовать пассажироместность и скорость.

Стоимость рассчитывается по формуле:

$$RV = C_{уд} \times N \quad (3.11)$$

где: RV – полная восстановительная стоимость объекта оценки;

$C_{уд}$ – удельный ценовой показатель, приходящийся на единицу главного параметра – удельная стоимость объекта;

N – значение главного параметра оцениваемого объекта.

Выбор главного параметра зависит от назначения пассажирского судна: круизное, для местных сообщений, катера и яхты.

Метод расчета по удельно-ценовым показателям универсален и прост в использовании, но имеет не высокую точность оценки.

Используя данные РД 31.03.01-90 по состоянию на июль 2011 года и цены продаж дилеров были рассчитаны удельные показатели стоимости круизных теплоходов, судов местного сообщения и катеров. Данные приведены в Таблице 3.7. Естественно со временем следует величину удельных показателей ПВС пересчитать или индексировать.

Таблица 3.7 – Удельные показатели восстановительной стоимости ПС

Наименование	Ед изм	Норматив
Морское автопассажирское судно	\$/т дедвейта	20640
Морское грузопассажирское судно	\$/т дедвейта	36984
Круизное речное судно класса DE LUXE	\$/пасс.	80000
Круизное речное судно класса PREMIUM	\$/пасс.	60000

Круизное речное судно класса SYANDART	\$/пасс.	44000
Круизное речное судно класса ECONOM	\$/пасс.	20800
Речное грузопассажирское судно	\$/т дедвета	17411
Судно на подводных крыльях	\$/пас. Км/ч	9370
Катера более 30 м	\$/л.с.	518
Катера длиной более 20м до 30 м	\$/л.с.	4709
Катера более 15м до 20м	\$/л.с.	2768
Катера более 10м до 15 м	\$/л.с.	1808
Катера более 5м до 10 м	\$/л.с.	529

1) **Полная восстановительная стоимость** рассчитывается по формуле:

$$RV = PV * N = 293 \cdot 60000 = 17\,580\,000 \$ \quad (3.12),$$

где: RV – строительная стоимость пассажирского судна, \$;

PV – пассажировместимость судна, чел.;

N – норматив капитальных вложений, \$./пасс.место.

2) **Расчет физического износа:**

Индекс неустраняемого физического износа рассчитан в формуле (3.8)

$$I_w = 0,769$$

При расчетах величины физического износа пассажирских круизных теплоходов следует учесть, что его величина не может превышать 90%.

Более точно остаточную утилизационную стоимость (UV) можно рассчитать по формуле (3.13) или (3.14), в зависимости от того продается ли судно на металлолом или будет использоваться как прибрежная гостиница.

Доля ликвидационной стоимости для оцениваемого ПС будет равна:

$$UV\% = UV / RV = 1510500 / 17580000 = 8,6\%$$

где: D – водоизмещение судна (т);

DW – дедвейт судна (т);

DP – водоизмещение порожнего судна (т);

СМ – стоимость одной тонны водоизмещения порожнего судна, принимаемого на металлолом (\$/т).

Средняя величина стоимости металлолома на 1 января 2014 года была 500 долл. за тонну веса ПС.

Если судно предполагается продать для использования под прибрежную гостинцу, то оценка производится по формуле (3.14).

Доля ликвидационной стоимости для оцениваемого ПС будет равна:

$$UV\% = UV / RV = 1734940 / 17580000 = 9,9\%$$

3) Расчет стоимости затратным подходом

$$V = RV \cdot I_w = 17580000 \cdot 0,769 = 13\,519\,020 \$$$

2.4. Согласование результатов оценки

По данным о ценах предложения находим максимальную и минимальную цену предложения:

$$V_{\min} = 4\,000\,000 \$$$

$$V_{\max} = 16\,000\,000 \$$$

В результате применения трех подходов к оценке были получены три величины стоимости:

$$V_{\text{доход}} = 14\,621\,231 \$$$

$$V_{\text{сравн}} = 12\,877\,371 \$$$

$$V_{\text{затрат}} = 13\,519\,020 \$$$

Из трех результатов наименьшим является:

Из трех результатов наибольшим является:

Согласование результатов оценки тремя разными подходами определяем по формуле:

Достоверность результата можно оценить по формуле:

Достоверность результата очень хорошая.

2.5. Оценка маломерных пассажирских судов

Отличие оценки маломерных судов заключается в том, что они в основном используются не для получения дохода, а для проведения досуга и отдыха. Поэтому доходный подход для оценки маломерных судов применять не следует.

Так как информации о ценах катеров и яхт в интернете достаточно, для их оценки можно применить все методы сравнительного подхода. На основе анализа рынка можно рассчитать укрупненные нормы удельных ценовых показателей и вывести формулу оценки износа катера.

2.5.1. Затратный подход

Проведенный нами маркетинговый анализ продажи судов разного назначения на 1 января 2014 года позволил рассчитать ряд нормативов полной восстановительной стоимости методом статистического анализа.

Таблица 3.8 – Расчет укрупненных нормативов ПВС катамаранов

Марка	Рыночная стоимость	Длина судна	Ширина судна	Водоизмещение	Мощность	Площадь	Пассажир
	долл.	м	м	тн	л.с.	кв. м	чел
PE 30	251469	12	4,6	12	320	55,2	30
PE60	764771	18	6	22	800	108	60
PV200	1946815	19,84	9,1	50	1220	180,544	10
PE150	2417975	23,84	9,1	60	1800	216,944	150
PC24	4588626	32	8	110	1480	256	24
PC60	6257719	45,85	10	150	1057	458,5	60
Среднее	2513608	25,255	7,8	67,3333	1112,83	212,531	55,67
Норматив		99 529	322257	37331	2259	11 827	45 155
Корелл		0,98316	0,73226	0,98997	0,33427	0,9556	0,10695

Таблица 3.9 – Расчет укрупненных нормативов ПВС катеров

Марка	Рыночная стоимость	Длина судна	Ширина судна	Площадь	Мощн	Пасса-жиров
	тыс долл	м	м	ув.м	л.с.	чел
P167	1477,61	16,7	4,16	69,472	1500	12
P140	1044,78	15,86	4,49	71,2114	1200	12
40 Patrol	609,04	12,98	3,85	49,973	800	15
P120	417,91	12,73	3,96	50,4108	900	10
37 Patrol	519,48	11,8	3,8	44,84	1200	15
34 Patrol	410,04	11,5	3,65	41,975	740	15
P100	268,66	10,81	3,57	38,5917	740	6
XO 270 RS Cabin	239,27	8,6	2,6	22,36	370	10
XO 270 RS CABIN Front,	227,3	8,6	2,6	22,36	380	10
XO 270 RS Cabin OB	171,06	8,6	2,6	22,36	250	10
P80	149,25	8,6	3,4	29,24	200	8
26 Patrol Outboard	194	8,4	2,6	21,84	400	6
XO 240 RS Open	101,82	7,5	2,3	17,25	300	8
XO 240 RS Cabin	95,15	7,5	2,3	17,25	300	8
Среднее	370,336	9,38625	2,8675	32,4459	580	9,063
Норматив		39,46	129,15	11,41	0,64	40,86
Корелл		0,93979	0,769955	0,90991	0,89454	0,505

Как видно из таблицы 3.8, наибольшую корреляцию с полной восстановительной стоимостью катамарана имеет его водоизмещение (D):

$$RV = 37\,331 \cdot D \text{ долл. (3.17)}$$

Таблица 3.10 – Поправочные коэффициенты на разницу в параметрах оцениваемого судна и норматива

Поправка на разницу в водоизмещении		Поправка на разницу в длине судна	
Do/Dcpr	Ko	LOAo/LOAcpr	Ko
< 0,1	1,24	< 0,7	0,3
0,29 - 0,1	1,22	0,79 - 0,7	0,4
0,49 - 0,3	1,2	0,89 - 0,8	0,6
0,71 - 0,5	1,16	0,9 - 1,15	1
0,7 - 1,4	1	1,16 - 1,6	1,1
1,41 - 2	0,87	>1,6	1,8
2,1 - 3,5	0,93		
>3,5	0,56		

Как видно из таблицы 3.9, наибольшую корреляцию с ПВС имеет длина катера (LOA):

$$RV = 39,46 \cdot LOA \text{ долл. (3.18)}$$

С учетом поправок расхождение расчетной величины стоимости катамаранов от цены предложений находится в допустимых пределах от -4% до +7%. В тоже время даже с учетами поправочных коэффициентов расхождение между ценой предложения и расчетной стоимостью катеров превышает 33%. Это свидетельствует о том, что имеет место нелинейная зависимость стоимости судна от величины основных его параметров.

$$(3.18a)$$

Коэффициент корреляции равен $R = 0,972$, абсолютное отклонение расчетных данных от цен предложения не превышает 33%.

Анализ данных таблицы 3.11 показал, что наибольшую корреляцию со стоимостью моторных яхт имеет условная площадь (S) палубы (произведение ее длины на ширину). Однако эта связь не линейная ее можно выразить формулой (3.19).

Таблица 3.11 – Стоимость яхт различных модификаций

№ п/п	Наименование	длина	шири- на	осад- ка	срок	площадь	год	стои- мость
		м	м	м	лет	кв м	дата	EUR
1	Astondoa 29 м	28,96	6,2	1,7	11	179,55	2003	2200
2	Hakvoort 29 м	28,95	6,7	1,9	17	193,96	1997	2750
3	Moonen 94	28,9	6,8	1,8	7	196,52	2007	5900
4	Benetti 29 м	28,7	6	1,8	40	172,2	1974	1600
5	Benetti Sail Division 95	28,6	6,7	2,5	5	191,62	2009	4500
6	ASTONDOA 28.5 м	28,5	6,1	2,3	10	173,85	2004	1950
7	BENETTI Sail Division 90	28,3	6,4	2,1	7	181,12	2007	2950
8	Mangusta 92	28,27	6,6	1,25	4	186,58	2010	4300
9	BENETTI 28	28,05	5,91	2,7	38	165,78	1976	2200
10	San Lorenzo 28 м	27,6	7,15	1,9	6	197,34	2008	4500
11	AKHIR 90	27,5	6,51	1,1	4	179,03	2010	3500
12	Griffioen 90	27,22	7,46	2,55	8	203,06	2006	4950
13	Leopard 27	27	6,05	1,7	3	163,35	2011	4500
14	SANLORENZO 88	26,75	6,45	2,1	14	172,54	2000	1400
15	Moonen 26 м	26,3	6,37	1,75	12	167,53	2002	2400
16	Moonen 84	26,25	6,67	1,8	8	175,09	2006	3650
17	Petardo 26 м	26,05	5,87	1,8	19	152,91	1995	1500
18	JUNO WR 26 м	26	6,85	1,95	1	178,1	2013	4950
19	JUNO WR 26 м	26	6,1	2,4	42	158,6	1972	680
20	MCY 65	19,65	5,2	1,32	1	102,18	2013	1700
21	MCY 70	21,3	5,42	1,52	1	115,45	2013	2350
22	MCY 76	23,05	5,65	1,65	1	130,23	2013	2900
23	MCY 86	26,3	6,46	1,895	1	169,90	2013	4500
	Среднее	27,57	6,47	1,95	13,5	178,35		3178
	Корреляция	0,15	0,72	-0,17	-0,72	0,69		

Рассчитав с помощью формулы (3.19) полную восстановительную стоимость, используя данные таблицы 3.10 можно рассчитать индекс износа каждой моторной яхты по формуле (3.20).

Используя функцию «ЛОГПРИБЛ» Excel рассчитаем формулу индекса износа:

Стоимость от площади зависит нелинейно:

$$\ln(V_{20}/V_{23}) = \ln(1700/4500) = -0,97345$$

$$\ln(S_{20}/S_{23}) = \ln(102,18/169,9) = -0,50846$$

—
—
—

2.5.2 Сравнительный подход

Таблица 3.12 – Расчет стоимости яхты

Наименование	Ед изм	Оцени- ваемый	Аналоги		
			7	10	12
Позиция в таб. 3.11		5			
	кв.м	191,62	181,12	197,34	203,06
	лет	5	7	6	8
Стоимость	EUR		2950	4500	4950
Поправка на площадь			1,11393	0,94524	0,89492
Индекс износа		0,83668	0,77908	0,80737	0,75179
Поправка на срок			1,07393	1,03631	1,11292
Итого стоимость	EUR	4289,05	3529,02	4408,03	4930,1

Используя поправки, рассчитанные в конце параграфа 2.5.1, определим корректирующие коэффициенты на площадь:

—
—
—

Для расчета поправки на срок службы, рассчитываем сначала индекс износа:

—

Корректируем стоимость аналогов:

Расчетная величина рыночной стоимости:

Цена предложения как видно из таблицы 3.10 равна 4500 EUR

Отклонение от цены предложения находится в допустимых пределах возможной торговой скидки:

3. ОЦЕНКА ГРУЗОВЫХ СУДОВ

Грузовые суда (ГС) по сравнению с пассажирскими имеют значительно большую номенклатуру. Информация о ценах новых грузовых судов крайне ограничена. Кроме того на рыночную стоимость ГС влияет значительно больше факторов, чем у пассажирских судов.

Таблица 3.13 – Рекомендуемые единицы сравнения гражданских судов различных типов

Тип судна	Характеристики судна	Единицы сравнения
Универсальные сухогрузные теплоходы	Дедвейт, осадка, скорость, ширина, высота борта, регистровая вместимость	Дедвейт, вместимость
Суда для перевозки массовых грузов	Дедвейт, вместимость, осадка, скорость, мощность двигателей, длина, ширина и высота борта	Дедвейт, вместимость (кроме рудовозов)

Тип судна	Характеристики судна	Единицы сравнения
Многоцелевые суда снабжения	Длина, ширина, осадка, высота борта, мощность двигателей и скорость	Произведение длины на ширину
Контейнеровозы	Дедвейт, осадка, контейнеровместимость, длина, ширина, скорость, мощность двигателей	Дедвейт, вместимость по контейнерам
Рефрижераторные теплоходы	Дедвейт, осадка, вместимость, вместимость трюмов, мощность двигателей	Дедвейт, вместимость
Накатные суда типа РО–РО	Дедвейт, осадка, длина, ширина, вместимость, скорость и мощность энергетической установки	Дедвейт, вместимость
Паромы (безрельсовые и рельсовые)	Вместимость по пассажирам и автомобилям, длина, ширина, осадка, мощность двигателей и скорость, длина линии принимаемой накатной техники	Вместимость, общая длина линии автомобилей или вагонов
Наливные суда	Дедвейт, длина, ширина, осадка, вместимость, скорость	Дедвейт
Промысловые суда	Длина, ширина, регистровая вместимость, мощность двигателей, осадка и высота борта	Дедвейт, вместимость, мощность
Палубные баржи	Дедвейт, длина, ширина, осадка, вместимость	Дедвейт, габариты
Буксиры	Длина, ширина, высота борта, осадка, регистровая вместимость	Мощность, водоизмещение

Тип судна	Характеристики судна	Единицы сравнения
Плавучие доки	Подъемная сила, длина, ширина	Подъемная сила, ширина
Плавучие краны	Дедвейт, осадка, длина, ширина, вместимость по палубе, грузоподъемность	Грузоподъемность, осадка

3.1. Доходный подход

3.1.1 Расчет свободного денежного потока (чистого операционного дохода)

Чистый операционный доход (FCF_n) может быть рассчитан исходя из данных прошлого периода. Если достоверные данные о доходах прошлого периода отсутствуют, то в качестве FCF_n может быть принята величина аренды судна. Если и эти данные отсутствуют, то FCF_n можно рассчитать на основе анализа себестоимости с учетом что прибыль составляет 25%.

$$FCF_n = 0,25 \cdot C$$

Себестоимость C эксплуатации транспортного судна (операционные расходы) в наиболее общем виде может определяться суммированием слагаемых C_n по формуле $C = \sum C_n$ или

$$C = C_{CR} + C_{FED} + C_{EXP} + C_{SOC} + C_{FL} + C_{SUP} + C_{RM} + C_G + C_{MM} + C_{DS} \quad (3.21),$$

где C_{CR} – расходы на оплату труда экипажа;

C_{FED} – расходы на питание экипажа;

C_{EXP} – расходы на доставку экипажа;

C_{SOC} – отчисления во внебюджетные фонды от расходов на оплату труда; C_{FL} – расходы на топливо;

C_{SUP} – затраты на снабжение;

C_{RM} – оплата текущего ремонта;

C_G – общехозяйственные расходы;

C_{MM} – административные расходы;

C_{DS} – сбытовые расходы.

По методологическим причинам при определении стоимости доходным подходом амортизационные отчисления, рассчитываемые по правилам и нормативам бухгалтерского учета, не подлежат включению в состав операционных расходов и

вычитанию из совокупного валового дохода для оценки чистого операционного дохода.

Годовые текущие расходы на содержание экипажа ($C_{CR} + C_{FED} + C_{EXP}$), включая затраты на оплату труда экипажа C_{CR} , а также на питание C_{FED} и на доставку экипажа C_{EXP} составляют приблизительно $C_{CR} + C_{FED} + C_{EXP} + C_{SOC} \approx 1,48 \times n_{CR} \times c_{CR}$. где:

c_{CR} – средние расходы на содержание одного члена экипажа в год;

n_{CR} – численность экипажа.

Текущие расходы на топливо и смазочные материалы определяются как:

$$C_{FL} = R_{FL} * n_R * c_{FL}$$

где P_{FL} – запас топлива на борту (точнее, расход топлива в течение рейса, учитывая, что при рациональных характеристиках судна расход топлива в течение рейса обычно соотносится с проектным запасом топлива);

n_R – среднее количество рейсов в течение года;

c_{FL} – стоимость одной тонны топлива, применяемого на судне.

Длительность кругового рейса транспортного судна определяется как:

$$T_{RF} = t_{R1} + t_{R2} + t_{G1} + t_{G2} + t_M, \quad (3.22)$$

где t_{R1} , t_{R2} – ходовое время соответственно в прямом и обратном переходах, $t_{R1} = \mathcal{L} / (24 \times v_{S1})$, $t_{R2} = \mathcal{L} / (24 \times v_{S2})$; v_{S1} и v_{S2} – скорость судна соответственно в прямом и обратном переходах;

\mathcal{L} – протяженность рейсовой линии;

t_{G1} , t_{G2} – продолжительность грузовых операций в портах отправления и назначения $t_{G1} = PG \times \eta_{G1} / q_{G1}$ и $t_{G2} = PG \times \eta_{G2} / q_{G2}$;

PG – грузоподъемность судна;

q_{G1} , q_{G2} – производительность грузовых операций в портах отправления и назначения;

η_{G1} , η_{G2} – коэффициенты использования грузоподъемности транспортного судна в прямом и обратном переходах;

t_M – затраты времени на маневрирование.

Количество рейсов в течение года равно $n_R = T_{EXP} / T_{RF}$,

где T_{EXP} – продолжительность годового эксплуатационного периода принимается по данным статических значений, приведенных в книге М.В. Войлошникова²⁰.

Таблица 3.14 – Продолжительность годового эксплуатационного периода

Вид и характеристика судна	Сутки
Универсальный сухогрузный теплоход дедвейтом до 6000 т	341
Тоже с дедвейтом свыше 6000 тн	337
Сухогрузный теплоход по перевозке массовых грузов (навалочных и насыпных) дедвейтом до 20000 т	336
Тоже с дедвейтом от 20000 до 50000 тн	334
Сухогрузный теплоход для перевозки лесных грузов (лесовоза, щеповоза) дедвейтом до 7000 т	339
Тоже с дедвейтом от 7000 до 15000 тн	338
Тоже с дедвейтом свыше 15000 тн	334
Контейнеровоз (сухогрузный теплоход) дедвейтом до 6000 т	336
Тоже с дедвейтом от 6000 до 20000 тн	336
Тоже с дедвейтом от 20000 до 30000 тн	334
Тоже с дедвейтом свыше 30000 тн	333
Судна с горизонтальной грузообработкой (накатного РО–РО) дедвейтом до 40000 т	337
Рефрижераторный сухогрузный теплоход дедвейтом от 4000 до 8000 т	336
Тоже с дедвейтом от 8000 до 20000 тн	335
Тоже с дедвейтом от 20000 до 30000 тн	332
Тоже с дедвейтом свыше 30000 тн	330
Лихтеровоз	333
Баржевоз	335
Паром дедвейтом до 4000	341
Паром дедвейтом свыше 4000	337
Нефтеналивной танкер дедвейтом до 6000 т	340
Тоже с дедвейтом от 6000 до 20000 тн	337
Паром дедвейтом свыше 20000	332
Газовоз дедвейтом до 10000 т	333

²⁰ Войлошников М.В. «Модели оценки судов, активов морских предприятий и ресурсов океана» – М: Российское общество оценщиков, 2010

Вид и характеристика судна	Сутки
Тоже с дедвейтом от 10000 до 50000 тн	332
Паром дедвейтом свыше 20000	330

Оплата снабжения равна приблизительно 7 % от затрат на топливо, то есть $C_{SUP} \approx 0,07 \times C_{FL}$.

Годовая провозоспособность составляет $Q = PG \times n_R \times \sum \eta_{Gi}$,

где n_R – количество рейсов в течение года;

η_{Gi} – коэффициент использования грузоподъемности.

Совокупный годовой доход определяется по формуле

$$I = Q \times m,$$

где m – транспортная тарифная ставка – стоимость доставки по назначению единицы груза (одной тонны, штуки, единицы объема и др.).

Средние годовые затраты на осуществление текущего ремонта (отложенные затраты) оцениваются в зависимости от восстановительной стоимости RC или от стоимости постройки современного функционального аналога судна и составляют примерно 0,4% от ПВС.

Пример оценки сухогруза доходным подходом приведен в параграфе 3.4.3.

3.2. Затратный подход

3.2.1. Метод удельных ценовых показателей

При определении стоимости методом удельных показателей исходят из предположения о наличии прямой пропорциональной зависимости между стоимостью и главным его параметром.

Стоимость рассчитывается по формуле:

$$C = C_{уд} \times N$$

где: C – искомая стоимость объекта оценки;

$C_{уд}$ – удельный ценовой показатель, приходящийся на единицу главного параметра (производительности, мощности, грузоподъемности и т.д.), массы или объема – удельная стоимость объекта;

N – значение главного параметра оцениваемого объекта.

Выбор главного параметра зависит от назначения судна: пассажирское, грузовое или промысловое.

Метод расчета по удельно-ценовым показателям универсален и прост в использовании, но имеет не высокую точность оценки.

В книге М.В. Войлошникова на основе результатов маркетинговых исследований были рассчитаны укрупненные показатели полной восстановительной стоимости (RV) по следующим единицам сравнения:

- дедвейт DW (т);
- водоизмещение порожнем DP (т);
- длина промыслового судна по конструктивной ватерлинии LW (м);
- мощность силовой установки Ne (кВт);
- объем грузового помещения W (тн).

Таблица 3.15 – Расчет укрупненных нормативов сухогрузов

Модель	Рыночная стоимость	Дедвейт	Мощность	Длина	Возраст
	долл.	тн	л.с	м	лет
Перевозчик песка, камня	570000	1200	1000	71,84	22
GENERAL CARGO SHIP	580000	413	1000	51,45	18
GENERAL CARGO SHIP	600000	740	700	52	21
GENERAL CARGO SHIP	800000	698	850	56,7	26
GENERAL CARGO SHIP	900 000	2107	883	70,6	28
General Cargo ship	1056000	1600	2200	77,1	19
Среднее	751000	1126	1106	63	22
Корреляция		0,6805	0,7016	0,6349	0,255 27
Норматив		666,8	679,3	11867,6	3362 6,9

1) Норматив полной восстановительной стоимости сухогрузного теплохода:

$$RV = 0,0201 \times LW^{2,646}, \text{ тыс. долл. США};$$

$$RV = 2,50 \times Ne^{0,944}, \text{ тыс. долл. США};$$

$$RV = 5,268 \times W^{0,751}, \text{ тыс. долл. США } (W < 25000 \text{ куб. м});$$

$$RV = 0,0326 \times W^{0,951}, \text{ тыс. долл. США } (W > 25000 \text{ куб. м}).$$

2) Норматив полной восстановительной стоимости наливного судна:

$$RV = 4,725 \times Ne^{0,958}, \text{ тыс. долл. США};$$

$$RV = -0,00007 \times W^2 + 2,747 \times W + 546,7, \text{ тыс. долл. США } (W < 20000 \text{ куб. м});$$

$$RV = 0,1163 \times LW^{2,512}, \text{ тыс. долл. США } (LW < 160 \text{ м}).$$

3) Норматив полной восстановительной стоимости промыслового судна:

$$RV = 87,68 \times DW^{0,678}, \text{ тыс. долл. США};$$

$$RV = 33,1 \times DP^{0,75}, \text{ тыс. долл. США}.$$

Как показывают расчеты, удовлетворительную корреляцию с величиной стоимости имеет показатель мощности двигателя судна. Коэффициент вариации этого параметра в пределах максимально допустимого значения и равен 0,33. Поэтому следует принять укрупненный показатель, зависящий от водоизмещения:

$$RV = 0,68 \times Ne, \text{ тыс. долл. США}.$$

3.2.2. Индексный метод (по трендам изменения цен)

Индекс (тренд) цен получают путем анализа изменения (колебания) себестоимости или цен с течением времени, т.е. тренды не рассчитывают от рыночной стоимости, а только от затрат. Изменения цен (себестоимостей) прослеживаются на протяжении ряда лет по однородному оборудованию, затем сравниваются друг с другом, в результате чего рассчитываются индексы цен. В Казахстане индексы цен с 2000 года по всем основным группам оборудования отслеживает Госкомстат РК. Индексы за 2000-2013 г. приведены в Приложении 1.1.

$$\text{(тенге)} \quad (3.23)$$

VR – полная восстановительная стоимость судна на дату оценки;

VR_0 – первоначальная стоимость судна;

Tr – произведение трендов за период эксплуатации судна.

KURS соответственно курс доллара к тенге прошлого и текущего года.

Например, если в прошлом году средний курс доллара был равен 156 тенге, а в текущем году 185 тенге, то поправочный коэффициент к трендам в тенге будет равен:

$$156 / 185 = 0,843$$

3.2.3. Оценка износа

Рыночная стоимость определяется как разность между полной восстановительной стоимостью судна и всеми видами износа.

(3.24)

V – рыночная стоимость;

VR – полная восстановительная стоимость;

W_F – физический износ;

W_M – функциональный (моральный) износ;

W_E – экономический (внешний) износ;

I_F – индекс физического износа;

I_M – индекс функционального (морального) износа;

I_E – индекс экономического (внешнего) износа.

1) Метод эффективного срока службы

Эффективный срок службы – возраст на который «выглядит» судно, т.е. характеризующий его фактическое техническое состояние, рассчитывается как разница между экономическим сроком службы и остающимся сроком службы

Войлошников М.В. в своей книге отмечает следующую специфическую особенность морских судов как объектов оценки износа: «В соответствии с действующими правилами судостроения и судоходства, которые устанавливаются контрольно-инспекционными службами различных государств, осуществляющими контроль за безопасностью мореплавания и охраной человеческой жизни на море, судно должно соответствовать определенному достаточно жесткому набору требований, при не соблюдении которых эксплуатация в море исключается, и прибыль владельцу поступать не может. Стоимость судна при этом соответственно не может превышать стоимости лома при продаже на скрап».

По этой причине физический неустранимый износ следует рассчитывать по следующей формуле:

$$\text{—————} \quad (3.25)$$

W_F – физический износ;
 $T_{об}$ – остаточный возраст (лет) определяется экспертным путем;
 $T_{нсс}$ – нормативный срок службы (лет) определяется по Справочнику оценщика;
 0,2 – доля ликвидационной стоимости.

2) Метод средневзвешенных частей машины

При этом методе рассчитывают совокупный износ машины как функцию износа отдельных ее частей (деталей, узлов, систем). Об износе частей машины судят по их эффективному возрасту. Метод применяется в том случае, когда после ряда ремонтов в машине имеется несколько разновозрастных частей.

W_F – физический износ;
 $T_{эв.срi}$ – средневзвешенный эффективный возраст i -той части машины;
 $T_{эви}$ – эффективный возраст i -той части машины;
 d_i – весовой коэффициент i -той части машины от полной стоимости машины;
 n – весовой коэффициент i -той части.

Таблица 3.16 – Значения относительной величины веса (d_i) элементов групп конструктивной разбивки восстановительной стоимости, %

Элементы	Сухогрузные суда	Танкеры
Металлический корпус	От 21 до 27	От 35 до 42
Дельные вещи	От 4,5 до 9,0	От 1,4 до 6,4
Дерево, покрытия, изоляция	От 8,1 до 10,6	От 5,8 до 8,0
Оборудование помещений	От 2,0 до 3,7	От 1,1 до 1,8

Элементы	Сухогрузные суда	Танкеры
Судовые устройства	От 4,8 до 7,0	От 4,8 до 5,2
Палубные механизмы	От 5,2 до 8,6	От 2,7 до 4,0
Судовые системы	От 3,6 до 5,1	От 4,7 до 10,0
Трубопроводы машинного отделения	От 0,6 до 1,3	От 0,9 до 2,4
Механическое оборудование	От 4,5 до 8,9	От 4,3 до 7,6
Электрооборудование	От 4,1 до 8,3	От 3,3 до 5,3
Радио- и навигационное оборудование	От 1,9 до 3,9	От 0,8 до 1,8
Снабжение	От 0,5 до 1,1	От 0,3 до 0,5
Энергетическая установка	От 9,3 до 15,0	От 6,5 до 9,7
Общие производственные работы	От 10 до 13	От 9,5 до 10,5

Разбивка восстановительной стоимости по группам элементов открывает возможности оценивать износ некоторых видов и воспроизводить значение восстановительной стоимости, если известны ее отдельные элементы.

3) Функциональный износ обычно характеризуется снижением стоимости вследствие недостатков проектирования. Износ этого вида также может быть вызван возрастными факторами, например моральным устареванием использованных при постройке материалов или комплектующих. Такие недостатки могут быть как устранимыми, так и неустранимыми.

Неустранимый функциональный износ следует оценивать по величине потери дохода по сравнению с аналогичным судном, имеющим более эффективные конструктивные решения.

Элементы судна с неустранимым функциональным износом можно подразделить на две группы, связанные с избыточностью или с недостаточностью данного элемента. Например, функциональный износ может быть вызван недостаточной грузоподъемностью по принимаемому грузу и снабжению, иначе говоря, в недостаточном дедейте при данном водоизмещении, или в избыточной массе порожнего судна (в избыточном водоизмещении порожнем) при данном дедейте.

Функциональный износ не оказывает влияния на стоимость судна или иного реального актива морского предприятия и равен нулю, если в качестве основы для оценки с точки зрения затратного подхода используется стоимость замещения RV , то есть функционального аналога, имеющего те же функциональные недостатки.

4) Внешний износ судна или иного реального актива морского предприятия (иначе, экономический износ) характеризует уменьшение стоимости под воздействием внешних факторов, таких как общий упадок рынка, снижение экономической активности. Внешний износ судна, как обычно и функциональный износ, имеет неустранимый характер. Износ внешнего воздействия может быть вызван рядом причин, например общим упадком транспортной активности. Его следует рассчитывать только в исключительных случаях, когда транспортная активность резко снизилась не только в данном регионе, но и в любом другом месте, где может быть продано данное судно. Но даже в этом случае можно не продавать судно. А если такая необходимость возникла, то оценивается уже рыночная стоимость при вынужденной продаже, где определяется не экономический износ, а **величина ликвидности**. По расчетам Войлошникова М.В. максимальная скидка на вынужденную продажу составляет 40%. Ее еще можно назвать **торговая скидка**, которая не должна превышать возможной погрешности расчетов рыночной стоимости. В свою очередь погрешность, величина которой выражается **коэффициентом вариации**, не может превышать величину торговой наценки (скидки), т.е. $\pm 20\%$. В исключительных случаях коэффициент вариации, согласно критериям установленным в теории статистики не может превышать 33%.

3.3. Методы сравнительного подхода

Особенностью в оценке грузовых судов, является то, что они не обладают стереотипностью как серийное оборудование (например, автомобили, компьютеры, оргтехника) или как серийная недвижимость (квартиры, офисы и пр.). Практически всегда между аналогами имеются конструктивные или иные различия (возрастные, технические, функциональные), в том числе между морскими судами близких типов. Поэтому неверно ограничиться малым числом аналогов для использования в рамках

сравнительного подхода, а требуется отразить рынок в целом. Это можно осуществить, если оценка сравнительным подходом и анализ подобия производятся на уровне статистических обобщений, а не введением поправок к ограниченному количеству аналогов, что обычно рекомендуется для оценки сравнительным подходом серийного оборудования.

3.3.1. Метод рыночной информации – определение стоимости движимого имущества путем использования информации о ценах продаж, опубликованных в прайс-листах заводов-изготовителей, дилеров или других источниках информации о ценах продажи.

Как уже отмечалось выше, прежде чем выбрать три аналога для корректировки их стоимости по параметрам различия, нужно проанализировать всю имеющуюся совокупность данных о продаже грузовых или пассажирских судов. Это позволит рассчитать величину поправочных коэффициентов, а главное подобрать более приемлемые аналоги. В параграфе 3.4.2. приведен пример оценки сухогруза сравнительным подходом

3.3.2. Метод корреляционных моделей – способ оценки объекта движимого имущества, основанный на определении средневзвешенного параметра в условных единицах, характеризующего технико-экономические свойства оцениваемого объекта и связанного пропорциональной зависимостью с его стоимостью.

В оценке стоимости судна очень часто используются два, а иногда и три ключевых параметра. Например, полная восстановительная стоимость судна RV может быть представлена как сумма двух слагаемых, зависящих от водоизмещения порожнего судна DP и от мощности его силовой установки Ne , образно говоря, как стоимость «конструкций» и «энергетики»:

$$RV = a_1 \times DP + a_2 \times Ne. \quad (3.27)$$

Коэффициенты a_1 и a_2 определяют степень влияния водоизмещения порожнего судна DP и мощности силовой установки Ne на восстановительную стоимость RV , а также являются масштабирующими, то есть устанавливают связь размерностей, водоизмещения и мощности.

Коэффициенты a_1 и a_2 в предложенной формуле неизвестны. Для их определения требуется или статистическая аппроксимация с использованием принятой формулы или использование данных аналогов – двух судов, для которых известны: водоизмещение порожнем DP , мощность силовой установки Ne и восстановительная стоимость RC – сумма затрат для постройки в современных рыночных ценах.

Если применяются данные аналогов, то наименьшее необходимое для определения коэффициентов a_1 и a_2 количество этих аналогов равно количеству неизвестных коэффициентов. В рассматриваемом примере необходимо воспользоваться данными по двум судам аналогичного назначения, для которых известны данные: восстановительная стоимость RV , водоизмещение порожнем DP и мощность силовой установки Ne .

В книге М.В. Войлошникова на основе результатов маркетинговых исследований по данным аналогов приняты следующие значения указанных величин:

– первого аналога $RV_1 = 3370$ тыс. долл. США,

$DP_1 = 1160$ т, $Ne_1 = 885$ кВт;

– второго аналога $RV_2 = 9510$ тыс. долл. США,

$DP_2 = 3220$ т, $Ne_2 = 2888$ кВт.

В результате получены значения коэффициентов:

$a_1 = 2,629$ тыс. долл. США/т и $a_2 = 0,362$ тыс. долл. США/кВт.

Соответственно параметрическая формула для определения восстановительной стоимости судна в сумме по двум конструктивным группам имеет вид

$RV = 2,629 \times DP + 0,362 \times Ne$, тыс. долл. США.

Проведенный нами анализ позволил рассчитать с помощью функции ЛИНЕН Microsoft Office Excel следующие параметрические модели:

Сухогрузы:

$V_{\text{долл. США}} = 7445,4 \times DW_{\text{тн}} + 160,53 \times Ne_{\text{л.с.}} + 83,31 \times LW_{\text{м}}$
(3.28)

$CV = 0.16$

Рефрижераторы:

$$V_{\text{долл. США}} = -550,95 \times DW_{\text{тн}} + 2568,52 \times Ne_{\text{л.с.}} \quad (3.29)$$
$$CV = 0.15$$

3.4. Пример оценки сухогруза

Методы оценки грузовых судов будут раскрыты на примере оценки сухогруза, параметры которого даны в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Основные параметры оцениваемого сухогруза

Наименование параметров	Обозн	Ед. изм	Величина
Сухогруз GENERAL CARGO SHIP			
Дедвейт	DW	тн	413
Мощность	Ne	л.с.	1000
Длина судна	LW	м	51,45
Срок эксплуатации	n	лет	18
Нормативный срок эксплуатации	T	лет	27
Остаточный возраст	T _{ост}	лет	15
Нормативная длительность операционного периода	T _{EXP}	суток	341
Средняя длительность рейса	T _{RF}	суток	16
Транспортная тарифная ставка	m	долл/тн	100
Коэффициент использования грузоподъемности	K _{гр}	%	60

3.4.1. Оценка затратам подходом

Расчет производим по формуле (3.28), приведенной в конце раздела 3.3.

$$V = (83,31 \times DW_{\text{тн}} + 160.53 \times Ne_{\text{л.с.}} + 7445,4 \times LW_{\text{м}}) / 1000 \text{ тыс. долл}$$

$$V = (83,31 \times 413 + 160.53 \times 1000. + 7445,4 \times 51,45) / 1000 = \mathbf{578} \text{ тыс. долл.}$$

Рыночная стоимость сухогруза, определенная затратным подходом равна 578 (пятьсот семьдесят восемь) тыс. долл.

3.4.2. Оценка сравнительным подходом

Таблица 3.18 – Расчет рыночной стоимости сухогруза сравнительным подходом

Параметры расчета	Усл обозн	Ед. изм	Оце-ни-вае-мый	Аналоги		
				1	2	3
Стоимость	V	тыс. долл		570	600	800
Дедвейт	DW	тн	413	1200	740	698
Поправка на дедвейт	K_{DW}	тыс. долл		177,587	110,782	134,232
Результат	Re1	тыс. долл		392,413	489,218	665,768
Мощность	Ne	л.с.	1000	1200	700	850
Поправка на мощность	K_{Ne}	тыс. долл		14,105	-41,623	-24,065
Результат	Re2	тыс. долл		378,308	530,842	689,833
Длина	LW	м	51,45	71,84	52	56,7
Поправка на длину	K_{LW}	тыс. долл		39,417	1,968	22,679
Результат	Re3	тыс. долл		338,891	528,873	667,154
Возраст	T	лет	18	22	21	26
износ	W	%	84	76	78	68
индекс	I	ед		1,105	1,077	1,235
Итого	V	тыс. долл	589,42	374,56	569,56	824,13

Поправка на дедвейт:

—
—
—

Поправка на мощность:

где 0,3 доля стоимости машин в общей стоимости судна.

Поправка на длину судна:

где 0,5 доля стоимости корпуса в общей стоимости судна.

Износ:

Индекс износа:

— —
— —
— —

Стоимость аналогов с учетом поправок:

$$V = (374,564 + 569,556 + 824,131) / 3 = 589,4 \text{ тыс. долл.}$$

Рыночная стоимость сухогруза, определенная сравнительным подходом равна 589,4 (пятьсот восемьдесят девять тысяч четыреста долл.)

3.4.3. Оценка доходным подходом

1) Расчет чистого операционного дохода

Производим расчет количества рейсов в году:

— —

Расчет годовой производительности:

Расчет совокупного годового дохода:

—

Расчет чистого операционного дохода с учетом 20% рентабельности:

$$FCF = 0.20 \cdot I = 0,20 \cdot 520,38 = 104,08 \text{ тыс. \$}$$

2) Расчет ставки дисконтирования

За величину *безрисковой ставки* (Risk free rate) в модели CAPM на развитых рынках обычно принимается безрисковая ставка США. В январе 2014г. она была равна $r_f = 3,04\%$. Чтобы найти эту ставку за текущий месяц следует зайти на сайт

Демадорана²¹. В столбце T. Bond Rate дана величина ставки по государственным ценным бумагам США, которую принимают за безрисковую ставку США. А в столбце ERP (T12m) дана величина рыночной премии за риск акционерного капитала ERP. На 1 января 2014 года она была равна 4,96%.

К безрисковой ставке добавляется премия за страновой риск, который зависит от рейтинга страны. Рейтинги присваивают международные агентства Moody's, S & P, Fitch. Величину риска можно найти на их сайтах. На 2014 год для Казахстана величина странового риска они равна 2,5%. В безрисковая ставка США сумме со страновым риском дает величину безрисковой ставки для Казахстана. Ее величина равна ставке рефинансирования:

«Бета»-коэффициент и величина доли заемного капитала (D/P) приняты по таблице по таблице 1.5 приведенной в Разделе 1 настоящего Учебного пособия. Для водного транспорта на 2014 год

$$D/P = 57,16\%$$

Бета с поправкой на финансовый рычаг:

$$\beta_L = \beta \cdot \left(1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}\right) = 0,967 \cdot (1 + (1 - 0,2) \cdot 57,16\%) = 1,424 \quad (3.33)$$

где: T – ставка корпоративного подоходного налога (20%).

Премия за размер компании рассчитывается по формулам, приведенным в Таблице 3.18.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что у более мелких компаний норма прибыли выше, чем у более крупных компаний. Исходя из этого, при расчете доходности собственного капитала оцениваемой компании в рамках модели CAPM добавляется премия за риск инвестирования в компании с малой капитализацией. Регрессионный анализ результатов исследований в этой области, проведенных компанией Ibbotson Associates (NYSE/AMEX/NASDAQ 1926-2007 гг.)²², позволил нам выявить корреляционные связи между стоимостью активов бизнеса

²¹ <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls>

²² Яскевич Е.Е. Справочник расчетных данных для оценки. СРД-2. ООО НПЦПО, 2008 г., М., 48 с.

(А), размером годовой выручки (В) в млн. долл. и премией за размер компании.

Таблица 3.19 – Взаимосвязь стоимости ПС и выручки с величиной риска

Размер компании	Стоимость активов	Формула расчета (А в тыс долл)
Малое предпринимательство	до 1 млн долл	$RA = 6,27 \cdot (A/0,0529)^{-0,18}$
Среднее предпринимательство	до 4 млн долл	$RA = 2,28 \cdot (A/14,63)^{-0,5}$
Крупное предпринимательство	более 4 млн долл	$RA = 1,45 \cdot (A/45,44)^{-0,6}$

$$RA = 6,27 \cdot (578/0,0529)^{-0,18} = 1,18\% \quad (3.34)$$

Премия за специфический риск компании отражает дополнительные риски, связанные с инвестированием в оцениваемую компанию, которые не учтены в коэффициенте бета и премии за страновой риск. Он зависит от уровня использования ПС, что в свою очередь зависит от длительности навигационного периода. На Иртыше $T = 160$ суток (см. таб. 3.3.):

$$RB = 4,5 \cdot (T/160)^{-2,135} = 3,5\% \quad (3.35)$$

Расчет доходности собственного капитала

Доходность собственного капитала, рассчитанного по модели CAPM, равна:

Расчет номинальной ставки дисконтирования

производился с учетом долгового финансирования на уровне 37,14%²³, что соответствует среднерыночным показателям, и ставкой по долгу 12%, что отражает текущую стоимость долгосрочных заемных средств для компании.

$$r_{ном} = r_e (1 - D/P) + r_d \cdot D/P \cdot (1 - T) = 17,24 \cdot (1 - 0,5716) + 12 \cdot 0,5716 \cdot (1 - 0,2) = 12,87\%$$

Расчет реальной ставки дисконтирования производится по формуле:

²³http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

где: $i = 2\%$ инфляция в долгосрочном периоде.

Расчет ставки капитализации по методу Инвуда

Ежегодный темп потери доходности принимаем равным

Тогда текущая ставка дисконта будет равна

$$r_p = 13,65\% + 4\% = 17,65\%$$

3) Расчет рыночной стоимости сухогруза доходным подходом

Рыночная стоимость сухогруза, определенная доходным подходом равна 589,8 (пятьсот восемьдесят девять тысяч восемьсот долл.).

3.4.4. Согласование результатов и определение итоговой стоимости

В соответствии с требованиями Стандартов оценки имущества, рыночная стоимость должна определяться не менее чем двумя методами. Чем большее количество методов применяется при оценке имущества, тем выше вероятность получения более точного результата.

В связи с наличием различной информации, появилась возможность произвести оценку рыночной стоимости баржи тремя вышеприведенными методами. Для того чтобы определить итоговую стоимость Объекта находим средневзвешенное трех полученных результатов:

$$V = V_1 \cdot w_1 + V_2 \cdot w_2 + V_3 \cdot w_3 \quad (3.37)$$

где: V_1 – рыночная стоимость, определенная по УПВС;

V_2 – рыночная стоимость, определенная по ресурсным нормам;

V_3 – рыночная стоимость, определенная методом дисконтирования денежного потока;

w_1, w_2, w_3 – весовые коэффициенты, рассчитанные методом анализа иерархий.

Весовые коэффициенты находятся экспертным путем. Обычно в качестве эксперта выступает сам оценщик, который в зависимости от возможностей каждого примененного им метода, сам устанавливает им весовые коэффициенты. Для того чтобы повысить точность определения весовых коэффициентов и снизить возможность влияния субъективного фактора, в настоящем отчете для расчета весовых коэффициентов применен *метод анализа иерархии (МАИ)*.

Метод анализа иерархий – методологическая основа для решения задач выбора альтернатив посредством их многокритериального рейтингования. В соответствии с результатами иерархической декомпозиции модель ситуации принятия решения имеет кластерную структуру. Набор возможных решений и все факторы, влияющие на приоритеты решений, разбиваются на относительно небольшие группы – *кластеры*. Разработанная в методе анализа иерархий процедура парных сравнений позволяет определить приоритеты объектов, входящих в каждый кластер. Для этого используется метод собственного вектора. То есть, сложная проблема сбора данных разбивается на ряд более простых, решаемых для кластеров.

После иерархического воспроизведения проблемы устанавливаются приоритеты критериев и оценивается каждая из альтернатив по критериям. В МАИ элементы задачи сравниваются попарно по отношению к их воздействию на общую для них характеристику. Система парных сведений приводит к результату, который может быть представлен в виде обратно симметричной матрицы.

Для расчета весовых коэффициентов методом анализа иерархий производим структурирование проблемы согласования результатов в виде иерархии.

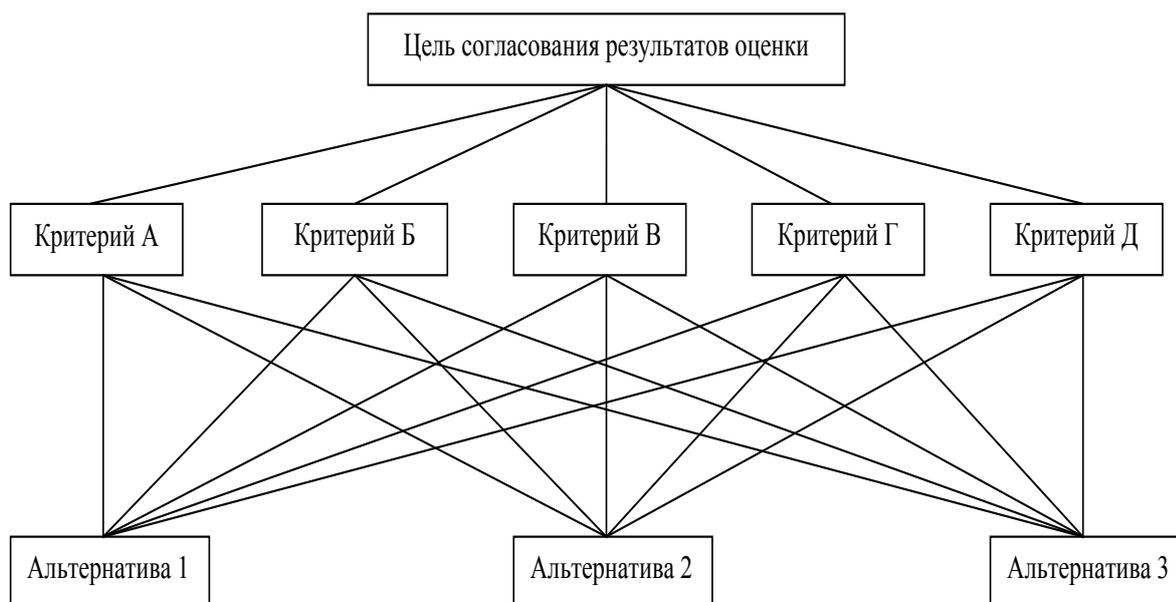


Рисунок 1 – Структурирование проблемы согласования результатов в виде иерархии

где: 1. верхний уровень – цель согласования - определение рыночной стоимости;

2. промежуточный уровень - критерии согласования:

А) достоверность информации: тип, качество, обширность, данных, на основе которых проводится анализ;

Б) способность параметров используемых методов учитывать конъюнктурные колебания в будущем;

В) учет рисков;

Г) способность учитывать специфические особенности объекта, влияющие на его стоимость (местонахождение, размер, потенциальная доходность);

Д) точность модели, определяемая методом статистического анализа.

3. нижний уровень – набор альтернативных результатов, полученных различными методами оценки.

Для построения матрицы весов критерии попарно сравниваются по отношению к их воздействию на общую для них цель.

Целью является задача определения весовых коэффициентов для оцениваемых подсистем. В качестве критериев принимаем следующие вопросы при парном сравнении альтернатив, т.е. показателей оценки:

- Какой из них важнее или имеет большее воздействие?
- Какой из них более вероятен?
- Какой из них предпочтительнее?

Относительная сила, величина или вероятность каждого отдельного объекта в иерархии определяется оценкой соответствующего ему элемента собственного вектора матрицы приоритетов, нормализованного к единице. Процедура определения собственных векторов матриц поддается приближению с помощью вычисления геометрической средней.

$A_1...A_n$ – множество из n элементов;

$W_1...W_n$ – соотносятся следующим образом:

	A_1	...	A_n
A_1	1	...	W_1/W_n
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1

Оценка компонент вектора приоритетов производится по схеме:

	A_1	..	A_n		
A_1	1	...	W_1/W_n	$X_1 = (1 * (W_1/W_2) * ... * (W_1/W_n))^{1/n}$	$WEC(A_1) = X_1 / \text{СУММА}(X_i)$
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1	$X_n = ((W_n/W_1) * ... * (W_n/W_{n-1}) * 1)^{1/n}$	$WEC(A_n) = X_n / \text{СУММА}(X_i) </TD>$
				$\text{СУММА}(X_i)$	

Приоритеты синтезируются, начиная со второго уровня вниз. Локальные приоритеты перемножаются на приоритет соответствующего критерия на вышестоящем уровне и суммируются по каждому элементу в соответствии с критериями, на которые воздействует элемент. Ниже на конкретном примере будет показан расчет весовых показателей одной из подсистем жизнеобеспечения сельского населения для расчета обобщающего показателя.

Иерархия строится с вершины (цели), через промежуточные уровни-критерии (техничко-экономические параметры) к самому нижнему уровню, который в общем случае является набором альтернатив (весовых показателей). В качестве цели мы ставим задачу нахождения весовых коэффициентов для обобщенной оценки уровня развития экономического потенциала. Критериями оценки мы выбираем вероятные результаты развития

экономического потенциала: рост доходов населения, снижение миграции, улучшение качества питания, а значит и здоровья; улучшение психологического состояния населения и повышение уровня независимости.

По шкале относительной важности попарно сравниваем критерии и заносим данные в таблицу 3.20.

Шкала относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другим
5	Существенное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточное решение между двумя соседними суждениями

Таблица 3.20 – Матрица сравнений критериев

КРИТЕРИИ	А	Б	В	Г	Д	X_n	w_n
А	1	1,14	1,60	1,33	0,89	1,1401	0,224
Б	0,88	1,00	1,40	1,17	0,78	1,0214	0,201
В	0,63	0,71	1,00	0,83	0,56	0,7296	0,144
Г	0,75	0,86	1,20	1,00	0,67	0,8755	0,172
Д	1,13	1,29	1,80	1,50	1,00	1,3132	0,259
Σ	4,38	5,00	7,00	5,83	3,89	5,0797	1,000
Σ^*w	0,98	1,01	1,01	1,01	1,01		

Описание критериев приведено в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Описание критериев парного сравнения

<i>Критерии:</i>	
А	Достоверность информации, используемой в данном методе
Б	Способность метода учитывать принципы оценки, связанные с рыночной средой
В	Способность метода учитывать принципы оценки, связанные с землей и зданиями (место, размер и др.)
Г	Способность метода учитывать принципы оценки, основанные на представлениях собственника (полезность, замещение, ожидание)
Д	Способность метода учитывать принцип наилучшего и наиболее эффективного использования

Таблица заполняется по следующим правилам: значения в каждой затемненной клеточке проставляются на основании суждений об интенсивности относительной важности критерия. Например, критерий «достоверность информации» имеет умеренное превосходство по сравнению с «учетом изменений цен в будущем», поэтому принят показатель 3. В левом нижнем углу, проставляются обратные показатели. Если прямое сравнение дает показатель 3, то обратное будет равно $1/3 = 0,33$.

Расчет показателей таблицы 3.20 производится по формулам:

$$X_A = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot \dots \cdot X_n} = \sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 1} = 2,2902 \quad (3.38)$$

$$w_A = \frac{X_A}{\sum X_n} = \frac{2,2902}{5,8861} = 0,389 \quad (3.39)$$

На основании данных таблицы 3.20 по формуле (3.40) рассчитывается индекс согласованности (ИС), который дает информацию о степени нарушения согласованности. Если такие отклонения превышают установленные пределы, то тому, кто проводит суждения, следует перепроверить их в матрице. Для этого их сравнивают с нормативом случайной согласованности (см. таблицу 3.22). Величина ОС должна быть порядка 10% или менее, чтобы быть приемлемой. В некоторых случаях допускается ОС до 20%, но не более, иначе надо проверить свои суждения.

$$ИС = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (3.40)$$

Для наших матриц всегда $\lambda_{\max} > n$. Ее величина рассчитывается по формуле (3.41)

$$\lambda_{\max} = 1,093 + 1,023 + 1,232 + 1,075 + 0,976 = 5,339 \quad (3.41)$$

$$ИС = (5,339 - 5)/(5-1) = 0,0997$$

В таблице 3.22 даны средние согласованности для случайных матриц разного порядка.

Таблица 3.22 – Величина показателей случайной согласованности

Размер матрицы	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайная согласованность (СС)	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

В нашем примере размер матрицы $n = 5$, значит $СС = 1,12$.

$$ОС = \frac{ИС}{СС} \cdot 100\% = \frac{0,0997}{1,12} \cdot 100 = 8,90\% < 10\%$$

Расчеты нормализованной оценки вектора приоритетов по каждому групповому показателю производятся аналогично матрице критериев.

Таблица 3.23 – Матрица критерия достоверности информации

№ п/п	Методы	Затратный подход	Доходный подход	Сравнительный подход	X_n	Нормированный вектор приоритетов
1	Затратный подход	1,00	0,86	0,67	0,8298	0,273
2	Доходный подход	1,17	1,00	0,78	0,9681	0,318
3	Сравнительный подход	1,50	1,29	1,00	1,2447	0,409
	Сумма	3,67	3,14	2,44	3,043	1,000

Таблица 3.24 – Матрица критерия учета изменения цен в будущем

№ п/п	Методы	Затратный подход	Доходный подход	Сравнительный подход	X_n	Нормированный вектор приоритетов
1	Затратный подход	1,00	0,63	0,56	0,703	0,227
2	Доходный подход	1,60	1,00	0,89	1,125	0,364
3	Сравнительный подход	1,80	1,13	1,00	1,265	0,409
	Сумма	4,40	2,75	2,44	3,093	1,000

Таблица 3.25 – Матрица критерия учета рисков

№ п/п	Методы	Затратный подход	Доходный подход	Сравнительный подход	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Затратный подход	1,00	0,83	0,63	0,805	0,263
2	Доходный подход	1,20	1,00	0,75	0,965	0,316
3	Сравнительный подход	1,60	1,33	1,00	1,287	0,421
	Сумма	3,80	3,17	2,38	3,057	1,000

Таблица 3.26 – Матрица критерия месторасположения объекта

№ п/п	Методы	Затратный подход	Доходный подход	Сравнительный подход	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Затратный подход	1,00	0,88	0,88	0,915	0,304
2	Доходный подход	1,14	1,00	1,00	1,046	0,348
3	Сравнительный подход	1,14	1,00	1,00	1,046	0,348
	Сумма	3,29	2,88	2,88	3,006	1,000

Таблица 3.27 – Матрица критерия точности модели оценки

№ п/п	Методы	Затратный подход	Доходный подход	Сравнительный подход	Xn	Нормированный вектор приоритетов
1	Затратный подход	1,00	0,56	0,63	0,703	0,227
2	Доходный подход	1,80	1,00	1,13	1,265	0,409
3	Сравнительный подход	1,60	0,89	1,00	1,125	0,364
	Сумма	4,40	2,44	2,75	3,093	1,000

Таблица 3.28 – Итоговая таблица расчета весовых коэффициентов

Методы	Критерии					Весовые коэфф
	А	Б	В	Г	Д	
	Численное значение вектора приоритета					
	0,224	0,201	0,144	0,172	0,259	
Затратный подход	0,273	0,227	0,263	0,304	0,227	0,256
Доходный подход	0,318	0,364	0,316	0,348	0,409	0,356
Сравнительный подход	0,409	0,409	0,421	0,348	0,364	0,388
Итого	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Итоговую величину рыночной стоимости баржи определяем методом среднего взвешенного, где за меру веса принимаем весовые коэффициенты рассчитанные методом МАИ.

Таблица 3.29 – Расчет средневзвешенной рыночной стоимости

Метод оценки	Стоимость		Отклон
	тыс		тыс \$
Затратный подход	578	0,256	148,0
Доходный подход	589,8	0,356	210,0
Сравнительный подход	589,4	0,388	228,6
Среднее взвешенное			586,6
Стандартное отклонение			5,5
Коэффициент вариации	%	0,92%	

Коэффициент вариации равен 0,92%, т.е. с вероятностью 95%, рыночная стоимость судна равна $586,6 \pm 1,96 \cdot \sigma = 586,6 \pm 10,78$ тыс. \$

Таким образом, **принимаем величину рыночной стоимости судна равной:**

586,6 тыс \$ (Пятьсот восемьдесят шесть тысяч шестьсот долл. США)

3) Согласование по методу функциональной принадлежности

По данным о ценах предложения находим максимальную и минимальную цену предложения сухогрузов данного типа:

$V_{\min} = 150$ тыс. долл.

$V_{\max} = 1000$ тыс. долл.

В результате применения трех подходов к оценке были получены три величины стоимости:

$V_{\text{затрат}} = 578$ тыс. долл.

$V_{\text{доход}} = 589,8$ тыс. долл.

$V_{\text{сравн}} = 589,4$ тыс. долл.

Из трех результатов:

наименьшим является: _____ тыс. \$

наибольшим является: _____

Согласование результатов оценки тремя разными подходами определяем по формуле:

Достоверность результата можно оценить по формуле:

Результат согласования, полученный по методу функциональной принадлежности, не значительно отличается от метода МАИ, однако он намного проще и более объективен.

Таким образом, **принимаем величину рыночной стоимости сухогруза равной: 583,8 тыс. \$ (Пятьсот восемьдесят три тысячи восемьсот долл. США).**

Глава IV. ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

Багажный вагон – железнодорожный вагон, изначально служивший для перевозки багажа пассажиров, в пассажирских или отдельных почтово-багажных поездах, в составе грузовых поездов и для доставки некоторых категорий грузов, или громоздкого багажа, заявленных грузоотправителем для конкретного получателя.

Вагон-цистерна – вид подвижного состава железных дорог. Цистерны предназначены для перевозки жидкостей: нефти и продуктов её переработки, химически-активных и агрессивных жидких веществ (кислоты, щёлочи и др. сложные вещества), сжиженного газа (пропан-бутан, кислород), воды, молока (молоковоз), патоки. Вагоны-цистерны используются также для перевозки муки (муковоз) и цемента.

- – разновидность моторвагонного подвижного состава, получающего энергию от дизельных двигателей.

Дрезина – тележка, передвигаемая механически по рельсам и служащая для поездок работников железнодорожного транспорта с целью осмотра железнодорожного пути и по другим служебным надобностям.

- грузовой вагон для перевозки и автоматизированной выгрузки вскрышных пород, угольно-рудных грузов, грунта, песка, щебня и других подобных грузов.

Железнодорожный вагон - самоходное (как правило) транспортное средство, предназначенное для движения по рельсам и (как правило) эксплуатируемое с локомотивом.

Колёсная пара – основной элемент ходовой части транспортного средства. Колёсные пары в подавляющем большинстве являются глухими, то есть оба колеса жёстко насажены на цельную ось. Такая конструкция фактически из одной детали отличается высокой надёжностью. Пробег колёсных пар локомотивов с колёсами бандажного типа может достигать нескольких миллионов км при нагрузке 20-25 тс при сменных бандажах. Основной геометрический параметр колёсной пары – это расстояние между внутренними поверхностями гребней колёс

колёсной пары. Для российских дорог это расстояние равно 1440 мм с допусками ± 3 мм (для колеи шириной 1520 и 1524 мм) и 990 мм с допусками ± 3 мм (для колеи шириной 1067 мм).

Крытый вагон – тип грузового вагона, закрытый со всех сторон. Предназначен для обеспечения сохранности перевозимого груза в неблагоприятных метеоусловиях, защиты от кражи и механических повреждений.

Локомотив – самоходный рельсовый экипаж, предназначенный для тяги несамоходных вагонов. При этом локомотив сам по себе не предназначен для перевозки пассажиров, груза или выполнения какой-либо иной работы. По типу энергетической установки локомотивы подразделяют на:

паровозы – с паровой машиной;

электровозы – с тяговыми электродвигателями, получающими энергию из контактной сети;

тепловозы – с двигателем внутреннего сгорания, обычно дизельным;

мотовозы – с бензиновым или дизельным двигателем;

газотурбовозы – с газотурбинным двигателем;

контактно-аккумуляторные электровозы, получающие энергию от контактной сети и запасующие её в аккумуляторах, что позволяет им работать также и на неэлектрифицированных путях;

электротепловозы, тяговые электродвигатели которых могут получать энергию как из контактной сети, так и от собственного двигателя внутреннего сгорания;

Осевая формула тепловоза и электровоза – условное описание основных параметров экипажной части локомотива, описывающее количество, размещение и назначение осей.

Платформа – грузовой вагон открытого типа, предназначенный для перевозки длинномерных, штучных грузов, контейнеров и оборудования, не требующих защиты от атмосферных воздействий.

– сцепленный состав, состоящий из группы вагонов, с одним или несколькими действующими локомотивами или моторными вагонами, приводящими его в движение, и имеющий определенный номер, установленные сигналы (звуковые и видимые), которые обозначают его голову и хвост.

Полувагон – железнодорожный грузовой открытый без крыши вагон с высокими бортами, предназначенный для перевозки

навалочных грузов (руда, уголь, флюсы, лесоматериалы и т.п.), контейнеров, прочих грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков.

Рефрижераторный вагон – универсальный крытый вагон для перевозки скоропортящихся грузов, длительное хранение которых возможно только при пониженных температурах (часто при ниже 0°C).

Спальный вагон повышенной комфортности, СВ – железнодорожный вагон, предназначенный для размещения пассажиров при их перевозке с обеспечением необходимых удобств в составе пассажирских поездов.

Тепловоз – автономный локомотив, первичным двигателем которого является дизель. Магистральный локомотив с бензиновым двигателем был бы неоправданно дорог в эксплуатации, локомотивы с газовой турбиной называют газотурбовозами.

Фитинговая платформа – специализированная платформа, предназначенная для перевозки крупнотоннажных контейнеров и оборудованная специализированными узлами для их крепления – фитинговыми упорами (этот упор входит в замок контейнера).

Хоппер – саморазгружающийся бункерный грузовой вагон для перевозки массовых сыпучих грузов: угля, руды, цемента, зерна, торфа, балласта. Кузов имеет форму воронки, в нижней части расположены люки (по-английски – «хопперы»), через которые груз высыпается при разгрузке под действием силы тяжести, что способствует быстрой разгрузке.

Электровоз – неавтономный локомотив, приводимый в движение установленными на нем тяговыми электродвигателями, питаемыми электроэнергией из внешней электросети через контактную сеть, соединенные с тяговыми подстанциями (реже также от бортовых аккумуляторов).

Электропоезд – разновидность неавтономного моторвагонного подвижного состава, получающего энергию от внешней контактной сети с помощью токоприёмников.

1.2. Классификация железнодорожного транспорта²⁴

1.2.1. Классификация локомотивного парка.

По роду службы локомотивы делятся на магистральные и маневровые. Магистральные локомотивы в свою очередь *по роду выполняемых работ* делятся на грузовые, пассажирские и грузо-пассажирские. Характеристика локомотива во многом зависит от того, для какой работы он предназначен.

По способу получения силы тяги локомотивы делятся на автономные и неавтономные. К локомотивам с автономной тягой относятся паровозы, тепловозы и газотурбовозы. К неавтономному тяговому подвижному составу относятся электровозы и моторные вагоны электропоездов.

Паровоз – локомотив, использующий в качестве энергетической установки паровую машину. Преобразование тепловой энергии, получаемой при сжигании топлива, в механическую в паровозах выполняется установкой с паровым котлом и паровой машиной. В дальнейшем на смену паросиловым установкам пришли более совершенные тепловые двигатели: дизели и газовые турбины. Локомотивы с поршневыми двигателями внутреннего сгорания (дизелями) называются тепловозами, а с газотурбинными установками – газотурбовозами.

1) Основные признаки, по которым может выполняться классификация тепловозов.

По наиболее общей классификации тепловозы подразделяются на три основные группы: магистральные, маневровые и промышленные широкой колеи, а также узкой колеи. В соответствии с более узкой классификацией тепловозы можно подразделить:

- а) по роду выполняемой работы;
- б) по типу передач;
- в) по ширине рельсовой колеи;
- г) по устройству ходовой части;
- д) по числу секций;
- е) по прочим основным характеристикам;
- ж) по наличию дополнительного оборудования, повышающего мощность и экономичность тепловоза.

²⁴ В параграфах 1.2, 2, 3 и 4 использован материал статьи Пазирук В.И., Кузьмеко Г.В. «Особенности оценки специализированной техники». Киев, 2009 г.

По роду выполняемой работы тепловозы подразделяются на:

- грузовые;
- пассажирские;
- универсальные;
- маневровые;
- промышленные.

По типу передач тепловозы подразделяются на:

- тепловозы с электрической передачей;
- тепловозы с гидравлической передачей.

По устройству ходовой части тепловозы подразделяются на:

- тепловозы тележечного типа;
- тепловозы с осями в жёсткой раме.

По ширине рельсовой колеи:

- нормальная рельсовая колея 1520 мм и 1425 мм;
- узкая колея от 600 мм до 1100 мм.

По числу секций:

- односекционные тепловозы;
- двухсекционные;
- многосекционные.

К прочим основным характеристикам тепловоза также относят:

- осевую формулу, показывающую число, расположение и назначение осей локомотива;
- нагрузку от оси колесной пары на рельсы (осевую нагрузку), указывающую на воздействие тепловоза на железнодорожный путь;
- служебный вес – вес с локомотивной бригадой, расходными материалами, топливом;
- сцепной вес – вес, принимающий участие в создании силы тяги, оказываемый на колесные пары тепловоза;
- габаритные размеры.

Основные признаки, по которым может выполняться классификация электровозов. Электровоз состоит из механической части, электрического и пневматического оборудования. Особенности конструкции определяются его мощностью, максимальной скоростью и другими условиями эксплуатации, для которых проектируется электровоз. В соответствии с классификацией электровозы можно подразделить:

- а) по роду выполняемой работы;
- б) по роду питания;

- в) по типу тягового привода электровоза;
- г) по типу электродинамического тормоза;
- д) по числу секций.

По роду выполняемой работы электровозы разделяются на грузовые (например, ВЛ10, ВЛ80), пассажирские (например, ЧС2, ЧС4), маневровые (ВЛ41), а также шахтные и специальные промышленного назначения (например, ЕЛ21, ЭК14).

По роду питания электровозы классифицируются на два основных типа: переменного тока – 25 кВ, 50 Гц (например, ВЛ80, ЧС4) и постоянного тока – 3 кВ (например, ВЛ10, ЧС2). Если электровоз питается от собственной аккумуляторной батареи, то он называется аккумуляторным. Существуют также бесконтактные электровозы. Вдоль путей прокладывается шина, в которую подаётся ток высокой частоты, а на электровозе устанавливается катушка, в которой он индуцируется.

По типу тягового привода электровозы подразделяют на:

1) Тяговый привод 1-го класса: опорно-осевое подвешивание тягового электродвигателя. Двигатель через моторно-осевые подшипники опирается на ось колёсной пары, за счёт жёсткой связи очень прост редуктор – на оси двигателя и колёсной пары насажены зубчатые колёса, централь между которыми поддерживается моторно-осевыми подшипниками.

2) Тяговый привод 2-го класса: опорно-рамный двигатель и опорно-осевой редуктор. Типичен для пассажирских электровозов. Двигатель в данной схеме обрессорен и соединён с редуктором посредством муфты. Это обеспечивает плавность хода и долговечность двигателя.

3) Тяговый привод 3-го класса: опорно-рамные двигатель и редуктор. Редуктор связан с колёсной парой муфтой.

По типу передачи вращающего момента с тяговых двигателей на колёсные пары различают электровозы с групповым (например, советские опытные электровозы ПБ21, ВЛ40, ВЛ83) и с индивидуальным приводом.

По типу электродинамического тормоза существует разделение на электровозы с рекуперативным и реостатным торможением.

1.2.2. Классификация вагонного парка.

Вагоном называется единица железнодорожного подвижного состава, предназначенная для перевозки пассажиров или грузов.

Вагоны бывают:

- несамоходные, перемещение которых осуществляется локомотивами;

- самоходные, называемые автовагонами, которые для передвижения имеют свою энергетическую установку (автомотрисы – автономные железнодорожные вагоны с собственным дизельным двигателем внутреннего сгорания, трансферкары – саморазгружающиеся и самодвижущиеся грузовые вагоны, используемые на металлургических предприятиях для подачи сырья к доменным печам) или получают энергию от контактной сети (электропоезда, вагоны метро).

Вагоны разделяются по назначению, технической характеристике и месту эксплуатации. По своему назначению вагоны разделяются на две основные группы – пассажирские и грузовые.

Пассажирский вагон имеет кузов, который представляет собой закрытое помещение со всеми основными устройствами, необходимыми для пассажиров (оборудование для сидения или лежания, системы отопления, вентиляции и освещения, туалетные помещения, удобные входы и выходы и т.п.). Парк пассажирских вагонов состоит из вагонов для перевозки пассажиров, вагонов – ресторанов, почтовых, багажных и специального назначения.

В зависимости от дальности перевозок пассажирские вагоны отличаются своим устройством.

Пассажирские вагоны по назначению различают:

- дальнего следования – для перевозки пассажиров на большие расстояния. Эти вагоны бывают общими, плацкартными, купейными или спальными. Они оборудованы жесткими или мягкими диванами для лежания и поэтому называются жесткими или мягкими вагонами;

- местного сообщения – для перевозки пассажиров на более короткие расстояния, преимущественно в дневное время. В этих вагонах имеются удобные кресла для сидения;

- пригородные – для перевозки пассажиров на небольшие расстояния в сравнительно короткое время (1-2 ч); они оборудованы диванами (жесткими или мягко-жесткими) для сидения;

- вагоны – рестораны – для организации питания пассажиров в пути следования. В вагоне имеются зал, кухня, кладовые с холодильными установками для хранения продуктов и другие отделения;

- почтовые – для перевозки почтовых грузов. Вагон имеет кладовые, зал для почтовых операций и помещения для обслуживающего персонала;

- багажные – для перевозки багажа пассажирских поездов. В вагонах имеются кладовые с погрузочно-разгрузочными механизмами и помещениями для обслуживающего персонала;

- почтово-багажные – используемые в качестве почтовых и багажных вагонов на участках железных дорог с небольшими пассажирскими перевозками.

- пассажирские вагоны специального назначения – лаборатории, служебные, санитарные, вагоны-клубы и т. п.

Грузовые вагоны в зависимости от вида перевозимых грузов разделяются на следующие основные типы:

- крытые – для перевозки зерновых и других сыпучих грузов нуждающихся в защите от атмосферных осадков, для транспортировки тарно-упаковочных и высокоценных грузов. Вагон имеет крытый кузов, обычно оборудованный люками и дверями;

- полувагоны – для перевозки навалочных грузов (руда, уголь, флюсы, лесоматериалы и т.п.), контейнеров, различных машин и др. Вагон имеет открытый кузов, чаще всего оборудованный дверями и разгрузочными люками;

- платформы – для перевозки длинных и громоздких грузов (лесоматериалы, прокат, строительные материалы и их полуфабрикаты), контейнеров, автомашин и т.д. Эти вагоны имеют настил пола на раме и обычно откидные борта;

- цистерны – наиболее массовый вид железнодорожного транспорта, предназначенный для перевозки жидких и газообразных грузов (нефть, керосин, бензин, масла, кислоты, сжиженные газы, и т.п.). Вагоны-цистерны используются также для перевозки муки и цемента. Кузов вагона-цистерны представляет собой котёл цилиндрической формы, закрытый с боков эллиптическими днищами. Котлы цистерны имеют устройства для погрузки и разгрузки, вид которых зависит от перевозимого груза.

Котлы специальных цистерн могут иметь тепло-изоляционное покрытие или оборудование для разогрева перевозимого продукта, а также приборы для контроля за его состоянием;

- хопперы – саморазгружающиеся бункерные грузовые железнодорожные вагоны для перевозки массовых сыпучих грузов: угля, руды, цемента, зерна, балласта. Кузов имеет форму воронки, в нижней части расположены люки, через которые груз высыпается при разгрузке под действием силы тяжести, что способствует быстрой разгрузке;

- вагоны бункерного типа – крытый вагон для перевозки грузов (сыпучих: мука, зерно, щебень, не агрессивных нефтепродуктов: вязкий нефтебитум и нефтяной кокс), снабженный бункером – емкостью для груза и бункерным устройством, позволяющим загружать и разгружать груз без ориентирования – «навалом». Собственно вагоны бункерного типа отличаются от хопперов наличием нескольких ёмкостей (бункеров), смонтированных на одной раме;

- думпкары – грузовые вагоны для перевозки и автоматизированной выгрузки вскрышных пород, угольно-рудных грузов, грунта, песка, щебня, и других подобных грузов.

- изотермические – для перевозки скоропортящихся грузов (мясо, рыба, молоко, фрукты и т.п.). В этих вагонах кузов имеет изоляцию и оборудование для создания необходимых температурного и влажностного режимов. Современные изотермические вагоны строят в виде самостоятельных рефрижераторных секций с центральной холодильной установкой или с полным комплектом всего холодильного оборудования в каждом вагоне (автономный рефрижераторный вагон). Раньше были распространены с льдосоляным охлаждением;

- вагоны специального назначения – для грузов, требующих особых условий перевозки. К этой группе относятся транспортёры для перевозки тяжеловесных и громоздких грузов, вагоны для перевозки автомашин, цемента, скота и других специфических грузов, а также вагоны, предназначенные для технических нужд железных дорог (вагоны-мастерские, вагоны вспомогательных и пожарных поездов и др.);

- транспортеры – специальные грузовые вагоны, предназначенные для перевозки крупногабаритных и тяжеловесных

грузов (трансформаторы большой мощности, части гидравлических турбин, статоры и роторы генераторов, колонны, станины), которые по своим размерам и (или) массе не могут быть перевезены в других вагонах;

- железнодорожные тележки.

Крытые вагоны подразделяются на универсальные и специальные. Универсальные предназначены для перевозки тарно-упаковочных, штучных, сыпучих грузов. Благодаря специальным приспособлениям также могут использоваться и для перевозки людей. Специальные применяются для перевозки скота и птицы, легковых автомобилей, бумаги в рулонах, холоднокатаной стали в рулонах и пачках, апатитового концентрата и других грузов.

Полувагоны подразделяются на люковые и безлюковые. Люковые полувагоны оборудованы разгрузочными люками в полу и торцевыми открывающимися внутрь вагона дверями (или без дверей). Безлюковые полувагоны оборудованы кузовом без люка и дверей (глухой кузов), которые служат для перевозки только сыпучих грузов по замкнутым маршрутам с разгрузкой на вагоноопрокидывателях.

Платформы подразделяются на универсальные (для перевозки различных грузов большой номенклатуры) и специализированные (для перевозки грузов определённого вида).

Универсальные платформы имеют мощную стальную сварную раму с деревянным или дерево-металлическим настилом пола и металлическими откидными боковыми и торцевыми бортами. Настил пола платформы подкреплён дополнительными балками рамы. Торцевые борта в открытом положении служат переездными мостками для погрузки колёсной техники самоходом. На платформе допускается перевозка как распределённых, так и сосредоточенных в средней части грузов (45 тонн на платформе длиной 3 метра и 60 тонн на платформе длиной 4,3 метра).

Специализированные платформы, не имеют бортов, а некоторые также настила пола. Они оборудуются приспособлениями для удобного крепления грузов при транспортировке и облегчения погрузочно-разгрузочных операций. К специализированным относятся платформы для перевозки большегрузных контейнеров, лесоматериалов, легковых автомобилей (в два яруса). Одной из разновидностей специализированных платформ являются фитинговые платформы,

которые предназначены для перевозки крупнотонажных контейнеров и оборудованы специализированными узлами для их крепления — фитинговыми упорами.

Цистерны различают по:

1) типу:

общего назначения — для перевозки нефтепродуктов;
специальные — для определённых видов грузов;

2) конструкции:

цистерны имеющие раму;
цистерны безрамной конструкции;

3) числу осей:

четырёхосные;
восьмиосные;

4) ёмкости:

60 тонн;
120 тонн;
125 тонн.

Хопперы подразделяются на открытые и закрытые. Закрытые применяются для тех грузов, которые необходимо защищать от атмосферных осадков. Открытые используют для транспортировки грузов, которые можно легко высушить без вредных последствий.

Так же различают хопперы с разгрузкой груза в междурельсовое пространство или на сторону от железнодорожного пути, с механизированным или ручным открыванием разгрузочных люков.

По конструкции хопперы выполняются с кузовом, имеющим торцевые стенки с наклоном 41—60°, для выгрузки груза самотёком и разгрузочные бункеры с люками, открывающимися при разгрузке.

Открытые хопперы используют для перевозки горячего агломерата и окатышей, угля, торфа, кокса. Обшивка кузова хоппера для горячих окатышей, агломерата и кокса в отличие от других типов вагонов не соединяется жёстко с несущим каркасом боковых и торцевых стен, что исключает коробление кузова под действием высоких температур и обеспечивает лёгкую замену при повреждениях. Открытые хопперы, как правило, имеют дистанционную автоматизированную систему разгрузки груза на обе стороны железнодорожного пути, управляемую с помощью сжатого воздуха, поступающего от силовой установки локомотива.

Более широкое использование роторных вагонопрокидывателей позволяет сократить использование открытых хопперов.

Закрытые хопперы применяют для перевозки зерна, цемента, технического углерода (сажи). Груз выгружается в междурельсовое пространство, крышки разгрузочных люков открываются вручную. Для перевозки минеральных удобрений применяют крытые хопперы с разгрузкой на сторону от железнодорожного пути с помощью сжатого воздуха.

Хопперы имеют типовые двухосные тележки, автосцепное и автотормозное оборудование. Механизм открывания крышек разгрузочных люков имеет пневматический или ручной привод.

Отдельной разновидностью являются хоппер-дозаторы. Хоппер-дозатор – транспортное средство для перевозки, механизированной выгрузки, укладки в путь, дозирования и разравнивания балласта при строительстве, ремонте и текущем содержании железнодорожного пути.

Думпкары применяются для транспортировки вскрышных пород в отвалы или обогатительные фабрики, а также для транспортировки полезных ископаемых в отвалы или обогатительные фабрики.

В отличие от других грузовых вагонов, думпкар имеет кузов, наклоняющийся при выгрузке груза, и борта, откидывающиеся при наклоне кузова. Наклон кузова обеспечивается пневматическими цилиндрами, шарнирно подвешенными на кронштейнах нижней рамы вагона. Сжатый воздух подаётся по трубопроводу от компрессора локомотива. Регулировка давления осуществляется дистанционной системой управления. В исходное положение после разгрузки кузов устанавливается под действием собственного веса или принудительно (разгрузочными пневмоцилиндрами).

По способу разгрузки думпкары делятся на думпкары с пневматической разгрузкой и думпкары с гидравлической разгрузкой. По различиям в конструкциях думпкары выпускаются:

- четырехосными – для магистральных и промышленных железных дорог (грузоподъёмность 60-65 тонн);
- шестиосными – для магистральных и промышленных железных дорог (грузоподъёмность 105 тонн);
- восьмиосными – для перевозки вскрышных пород на предприятиях угольной промышленности (грузоподъёмность 145 тонн);

- для перевозки тяжёлых скальных пород и руд на горнорудных предприятиях металлургической промышленности (грузоподъёмностью более 145 тонн).

К изотермическим вагонам можно отнести вагон-термос, вагон – ледник, вагон-рефрижератор и прочие вагоны, предназначенные для перевозки термически подготовленных скоропортящихся грузов, с холодильной установкой и без нее.

К вагонам специального назначения можно отнести чугуновоз, шлаковоз, коксотушильные вагоны, тендер (специальный вагон, прицепляемый к паровозу, предназначенный для перевозки запаса топлива для локомотива (дров, угля или нефти) и воды), броневая вагон, вагон-дефектоскоп, вагон-лабораторию, вагон – рельсосмазыватель, вагонзак, путеизмерительный вагон, рельсошлифовальный вагон и т.п.

По месту эксплуатации вагоны подразделяются на общесетевые и промышленного транспорта. В свою очередь вагоны промышленного транспорта могут допускаться по техническим характеристикам к выходу на пути общего пользования и предназначаться исключительно для эксплуатации только на путях промышленных предприятий.

По числу секций электровозы делятся на одно-, двух- трёх- и четырёхсекционные. Некоторые серии электровозов предусматривают возможность объединения двух, трёх или четырёх секций электровозов.

2. ЗАТРАТНЫЙ ПОДХОД

При оценке железнодорожного транспорта с использованием затратного подхода определяются расходы, необходимые для воссоздания или замены объекта оценки с учетом его остаточного эксплуатационного ресурса. Для плано-предупредительной системы эксплуатации принимается, что стоимость объекта оценки линейно снижается относительно стоимости нового объекта, пропорционально коэффициенту наработки, вплоть до его ликвидации. Проведение деповских и капитальных ремонтов позволяет устранить часть износа (устраняемый износ), однако не восстанавливает величину стоимости к первоначальному значению в полном объеме из-за наличия неустранимого износа. Таким образом, алгоритм определения стоимости оцениваемого объекта

можно свести к вычислению его параметров и определению того, на каком именно участке жизненного цикла он находится.

На начальных этапах эксплуатации при расчете стоимости не учитывается стоимость ликвидации, поскольку это не приводит к существенным погрешностям. Учет стоимости ликвидации на последних этапах жизненного цикла обязателен. Кроме этого, в данном случае не учитывается стоимость капитального ремонта, если наработка небольшая. Если же наработанный ресурс значительный, то учет стоимости капитального ремонта является обязательным.

Для планово-предупредительной системы эксплуатации принимается, что стоимость оцениваемого подвижного состава линейно снижается от стоимости нового до его стоимости ликвидации. Проведение деповских и капитальных ремонтов позволяет устранить часть износа (устранимый износ), однако не восстанавливает величину стоимости до первоначального значения вследствие наличия неустраняемого износа. В результате график изменения стоимости подвижного состава железнодорожного транспорта во времени приобретает пилообразный характер.

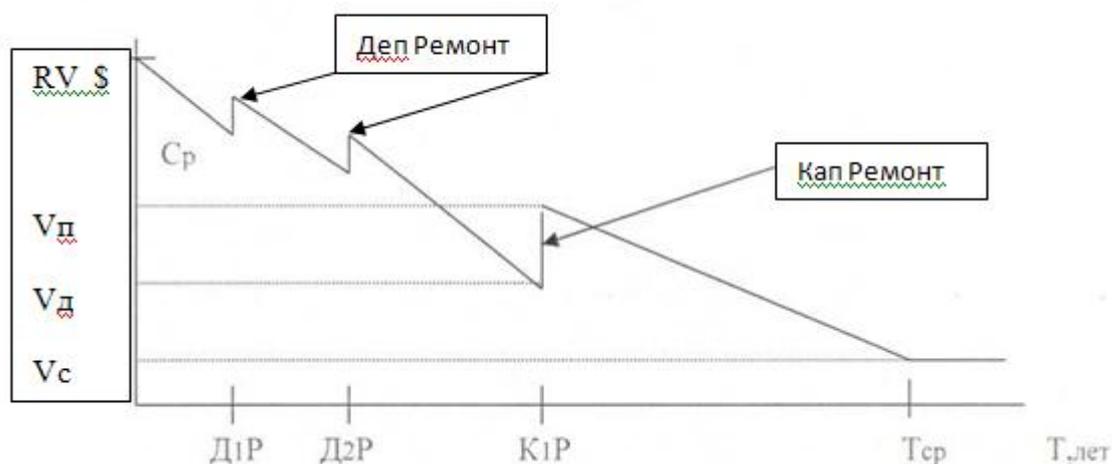


Рисунок 4.1 – Графическое изображение изменения стоимости с учетом ремонтов

где:

RV – полная восстановительная стоимость объекта, долл.;

$V_{п}$ – стоимость подвижного состава после ремонта, долл.;

$V_{д}$ – стоимость подвижного состава до ремонта, долл.;

V_{c} – утилизационная стоимость подвижного состава, долл.;

D_{1P} , D_{2P} – нормативные сроки между i -ми деповскими ремонтами подвижного состава, лет;

K_{1P} – нормативные сроки между i -ми капитальными ремонтами подвижного состава, лет;

$T_{ср}$ – нормативный срок эксплуатации подвижного состава, лет.

С учетом особенностей эксплуатации железнодорожного транспорта, их стоимость может быть представлена в виде:

где:

V_0 – рыночная стоимость объекта оценки;

PV_0 – стоимости замещения (восстановления) объекта оценки;

I_M – коэффициент, учитывающий функциональный износ объекта оценки;

$C_{утиль.}$ – утилизационная стоимость объекта оценки;

$C_{кап.рем.}$ – стоимость выполненных капитально-восстановительных работ по объекту оценки;

$I_{неустр}$ – индекс неустранимого износа (общий коэффициент физической пригодности объекта оценки);

$I_{устр}$ – индекс устранимого износа.

Восстановительная стоимость объекта железнодорожного транспорта (RV) определяется исходя из стоимости предложения по продаже нового объекта непосредственными производителями или посредниками. Принятая в расчетах стоимость объекта железнодорожного транспорта корректируется на стоимость установленного или снятого дополнительного оборудования, которое не предусмотрено в базовой комплектации.

Фактическая стоимость последних капитально-восстановительных работ ($C_{кап.рем}$) предоставляется непосредственно собственником объекта.

Особенностью железнодорожного транспорта как объекта оценки является то, что стоимость его ликвидации значительно превышает стоимость разборки, и может достигать до 20 % от восстановительной стоимости. Во-первых, это связано с возможностью восстановления значительного числа узлов и

агрегатов, которые после выполнения капитального ремонта можно продать на вторичном рынке запчастей. Во-вторых, с наличием значительного количества цветных металлов и, следовательно, значительной стоимости вторичного сырья, которое извлекается после разборки локомотива. Эти обстоятельства не позволяют пренебрегать в расчетах стоимостью ликвидации как локомотивов, так и другого подвижного состава.

Утилизационная стоимость объекта ($C_{утиль}$) определяется по формуле:

$$C_{утиль} = \Sigma (P_1 * V_{m1} + P_2 * V_{m2} + \dots + P_n * V_{mn}) - L \quad (4.2)$$

где:

P_1, P_2, P_n - масса каждого вида металла в конструкции;

V_{m1}, V_{m2}, V_{mn} – стоимость металлолома каждого вида металла в конструкции;

L - стоимость разборки, демонтажа и пакетирования.

Сумма расходов, связанных с утилизацией, то есть стоимость разборки, демонтажа и пакетирования (L), определяется исходя из валовой стоимости лома, с учетом следующих факторов:

– транспортных и погрузочно-разгрузочных расходов, которые составляют от 10 до 20 % от валовой стоимости лома;

– стоимости разборки и демонтажа, которая составляет порядка 10 % от валовой стоимости лома;

– засоренности лома – в размере 2 % от валовой стоимости лома;

– потери массы лома в процессе подрезания – порядка 5 % от валовой стоимости лома.

Таким образом, совокупные расходы, связанные с утилизацией объекта оценки, составляют от 27 до 37 % от валовой стоимости металлического лома.

Крупные переработчики лома принимают не переработанный вагон по установленной ими цене, например, за куб. м. цистерны выплачивается 20 долл.

С момента начала эксплуатации объекты железнодорожного транспорта подвергаются износу, который увеличивается в соответствии со сроком их эксплуатации, и приводит к потере части своей полезности и, как следствие, определенной части стоимости. При оценке технического состояния железнодорожного

транспорта оценщиками используются данные бухгалтерии и технических паспортов (формуляров).

В зависимости от технической возможности и экономической целесообразности восстановления потерянных потребительских свойств, физический износ разделяется на два вида:

- на устранимый, при котором ремонт с технической точки зрения допустим и экономически целесообразен. Данный износ устраняется посредством деповского и капитального ремонтов;
- на неустрашимый, при котором устранение физического износа технически неосуществимо или экономически нецелесообразно.

Определение общего коэффициента физической пригодности объекта оценки (K_2) базируется на единых методических принципах определения коэффициентов пригодности подвижного состава для отдельных классификационных групп, а также использования их в процессе осуществления хозяйственной деятельности предприятия. Общий коэффициент пригодности подвижного состава определяется с использованием метода эффективного возраста (срока службы актива), который заключается в том, что общий нормальный износ объекта определяется исходя из его нормативного срока службы, а также срока службы, который остается до его списания.

Индекс неустрашимого износа определяется по формуле (4.3):

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

где: $T_{\text{нор}}$ – нормативный срок службы (см. Приложение 4.2)

$T_{\text{эф}}$ – эффективный срок службы;

$T_{\text{ост}}$ – остаточный возраст;

$T_{\text{хр}}$ – хронологический возраст;

$I_{\text{ут}}$ – поправка на остаточный возраст (%).

Индекс физического устранимого износа определяем по формуле (4.5)

$$\text{---}$$

где: $T_{\text{после рем}}$ – срок между датой оценки и последним капитальным ремонтом (суток);

$T_{\text{межрем}}$ – нормативный срок между капитальными ремонтами.

Периодичность проведения деповских и капитальных ремонтов приведена в Приложении 4.1.

Величина совокупного износа зависит как от срока службы, так и ресурса. Срок службы измеряется календарной длительностью эксплуатации транспортного средства до наступления предельного состояния, а ресурс – наработкой. Для железнодорожных транспортных средств установлены нормативные сроки службы, которые достаточно существенно различаются. Однако реальные сроки службы варьируются еще сильнее из-за влияния многих факторов: интенсивности и режима эксплуатации, наличия пиковых нагрузок, качества и периодичности технического обслуживания, ремонтов, состояния окружающей среды, и тому подобное. Поэтому срок службы, который остался до списания определяется непосредственно специалистами, которые занимаются эксплуатацией объекта. Для нового железнодорожного транспорта, при нормальных условиях эксплуатации, срок службы, который остался до списания, можно определить как разницу между нормативным и хронологическим сроком службы актива. Хронологический срок службы актива определяется как разница между датой оценки и датой ввода объекта в эксплуатацию.

Если есть документально подтвержденная возможность объективно определить величину оставшегося возраста, то для оценки неустраняемого износа применяется формула (4.3). В противном случае при хронологическом возрасте не достигшем 50 % нормативного возраста, величина эффективного возраста принимается равным его хронологическому возрасту.

Когда хронологический возраст достигает 50 % срока экономической жизни, рекомендуется использовать формулу (4.4). Индекс $I_{\text{ут}}$ принимается равным от 10 до 20 % процентов в зависимости от отношения утилизационной стоимости к полной восстановительной стоимости оцениваемого объекта.

Индекс, который учитывает функциональную пригодность объекта оценки (I_M), рассчитывается согласно укрупненного подхода, основанного на статистической информации. Так как каждая единица подвижного состава выполняет только ей

присущие функции, то в подавляющем числе случаев, индекс функционального износа будет равен единице.

$$I_M = 1,0$$

Внешний износ железнодорожного транспорта определяется в рамках доходного подхода, который укажет на экономическое обесценение объекта за счет возможного недоиспользования имеющегося ресурса. Возможность в достаточной степени эффективного использования доходного подхода при оценке железнодорожного транспорта мотивируется тем, что данные активы способны генерировать денежные средства не только в составе имущественных комплексов, но и как отдельно взятые объекты. В данном случае, отрицательная разница, полученная между доходным и затратным подходами, говорит о наличии внешнего износа объекта. Если величина рыночной стоимости полученная с применением доходного подхода значительно (более чем на 20 %) превышает результат затратного подхода, следует откорректировать коэффициент загрузки в форму определения действительного валового дохода.

3. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

Сравнительный подход основан на предположении, что благоразумный покупатель не заплатит за объект сумму большую, по сравнению с той, за которую можно приобрести аналогичный по качеству и полезности объект на открытом конкурентном рынке. Его применение возможно в случае наличия эффективного функционирующего рынка, на котором продаются и покупаются аналогичные единицы, сравнимые по своим техническим характеристикам с оцениваемыми. Данный подход применяется при оценке железнодорожного транспорта в обмене. Эффективность рыночного подхода снижается в случае отсутствия развитого рынка продаж оцениваемых активов. Сравнительный подход используется тогда, когда существует активный рынок сопоставимых объектов собственности. Точность данного подхода зависит от качества собранных данных.

Основные этапы процедуры оценки с использованием данного подхода:

- исследование рынка с целью сбора информации о совершенных сделках и предложениях по продаже объектов, аналогичных объекту оценки;

- отбор информации с целью повышения ее достоверности и получения подтверждения того, что совершенные сделки произошли в рыночных условиях;

- подбор подходящих единиц измерения и проведение сравнительного анализа для каждой выбранной единицы измерения;

- сравнение оцениваемого объекта и отобранных для сравнения объектов, проданных или продающихся на рынке по отдельным элементам, корректировка цены оцениваемого объекта;

- установление стоимости оцениваемого объекта путем анализа сравнительных характеристик и сведению их к одному стоимостному показателю или группе показателей.

Основной принцип, используемый в рамках данного подхода - сопоставление, которое должно проводиться:

- с точным аналогом, продающимся на первичном или вторичном рынках, с внесением поправок на износ;

- с приблизительным аналогом, продающимся на вторичном рынке, с внесением корректирующих поправок на износ и поправочных коэффициентов, позволяющих сопоставить оцениваемые объекты.

При подборе аналогов и определении степени сходства сравниваемого оборудования различают три уровня их близости или подобия:

- первый уровень предполагает функциональное сходство, которое может быть полным или частичным. Функциональное сходство определяется принадлежностью кандидата в аналоги к той же группе, к которой относится и объект оценки;

- второй уровень предполагает конструктивное сходство, т.е. сходство объекта по конструктивной схеме, составу и однородности элементов и их компоновке;

- третий уровень означает совпадение или близость не только конструкции и функций сравниваемого объекта, но также состава и значений их технико-экономических параметров.

При полном сходстве принято говорить об идентичности объектов сравнения, а при частичном или неполном – об их аналогии.

Необходимо отметить, что достаточно часто найти несколько аналогов в точности совпадающих по своим характеристикам с оцениваемым объектом практически невозможно. Потому после сопоставления и выявления всех факторов различия, необходимо внести поправки. Можно выделить две группы поправок:

- поправка к цене на различия в условиях продажи;
- поправки на техническую сопоставимость.

Среди поправок на техническую сопоставимость различают:

- поправки на типоразмер (мощность, грузоподъемность, производительность и т. п.);
- поправки на комплектацию;
- поправку на возраст;
- поправку на техническое состояние.

Поправка на типоразмер. В данном случае для определения цены объекта оценки используется следующая зависимость:

—

где: RV_o – цена продажи (либо предложения) объекта-аналога;
 S_o, S_A – соответствующие типоразмеры по объекту оценки и объекту аналогу;

B – показатель «торможения цены», который представляет собой существенно нелинейную функцию, и точно может определяться только на основе специальных исследований.

Для целей оценки возможно определить значение показателя степени n на основании имеющихся данных о ценах и параметрах ряда аналогичных объектов различных фирм по формуле:

—
—
—

Поправка на комплектацию. Поправки на комплектацию осуществляются путем прибавления или вычитания стоимости

дополнительных приспособлений или устройств, которые присутствуют или отсутствуют в комплектации оцениваемого объекта железнодорожного транспорта, по сравнению с аналогом.

Поправка на возраст. Поправку на возраст можно учесть по формуле:

—

где: I_W^n – индекс поправки на физический износ объекта-аналога;
 I_W^O – индекс физического неустранимого износа оцениваемого объекта;
 I_W^A – индекс физического неустранимого износа аналога.

4. ДОХОДНЫЙ ПОДХОД

Подход с точки зрения доходности основывается на принципе ожидания, суть которого заключается в том, что типичный инвестор или покупатель, приобретая объект, ожидает получения от него в будущем определенных доходов. То есть его стоимость определяется величиной, качеством и продолжительностью периода получения тех выгод, которые данный объект, как ожидается, будет приносить в будущем. В рамках доходного подхода различают метод прямой и непрямой капитализации (дисконтирования денежных потоков). Прямая капитализация применяется в случае предполагаемой равномерности денежных потоков от эксплуатации объекта.

В рамках доходного подхода оценка железнодорожного транспорта может осуществляться исключительно с применением метода дисконтирования, что главным образом обусловлено нормативными сроками службы железнодорожного транспорта, которые в среднем составляют порядка 30 лет, а с учетом фактического хронологического срока службы актива, еще меньше.

Рынок аренды железнодорожного транспорта достаточно развит, и позволяет сделать вывод о возможном уровне доходности от сдачи в аренду подобных объектов. Однако в рамках доходного подхода существует проблема, связанная с невозможностью достаточно достоверного прогнозирования степени загрузки железнодорожного транспорта в течении года. Другой проблемой

является прогнозирование затрат на проведение капитальных ремонтов на протяжении всего срока службы актива. Если службы вагонных хозяйств железных дорог могут предоставить затраты на выполнение деповских ремонтов на протяжении всего срока службы активов, то со стоимостью капитальных ремонтов дело обстоит намного сложнее. На практике от соответствующих служб предприятия, эксплуатирующих железнодорожный транспорт, можно получить затраты только на ближайшие капитальные ремонты подвижного состава. То же касается и вопросов среднегодовой загрузки железнодорожного состава на протяжении года. В сложившейся ситуации оценщик может использовать ретроспективные показатели эксплуатации подобного подвижного состава, однако данный подход может привести к достаточно серьезным погрешностям в расчетах, т. к. условия эксплуатации подобных активов на предприятии могут существенно отличаться.

Общий алгоритм определения стоимости железнодорожного транспорта с применением доходного подхода следующий:

1. Определяется период прогнозирования – оставшийся срок службы оцениваемого железнодорожного транспорта (n). Оставшийся срок службы актива в данной ситуации определяется как разница между нормативным и хронологическим сроком службы. В том случае, когда хронологический возраст подвижного состава равен его нормативному сроку службы, либо превышает его, оставшийся срок службы определяется соответствующими техническими службами предприятия, занимающимися его эксплуатацией. В отличие от сложностей, связанных с определением остаточного срока службы других активов, в случае с подвижным составом у предприятия не возникнет особых проблем.

2. Рассчитываются периодические годовые поступления денежных средств от эксплуатации железнодорожного транспорта внутри каждого прогнозного периода. С этой целью определяется наиболее вероятная суточная рыночная арендная плата за пользование транспортным средством и планируемое количество дней эксплуатации объекта внутри каждого прогнозного периода (года).

3. Определяется стоимость капитально-восстановительных ремонтов (предстоящих деповских и капитальных ремонтов) внутри каждого прогнозного периода на протяжении всего оставшегося срока службы эксплуатации объекта.

4. Рассчитывается чистый операционный доход от эксплуатации объекта внутри каждого прогнозного периода путем уменьшения эффективного валового дохода на величину деповских и капитальных ремонтов (FCF).

5. Обосновывается используемая в расчетах ставка дисконтирования.

6. Определяется стоимость ликвидации железнодорожного транспорта в постпрогнозный период, представляющая собой утилизационную стоимость объекта ($V_{\text{утиль}}$).

7. Каждый из периодических чистых операционных доходов от предоставления объекта в аренду, а также утилизационная стоимость железнодорожного транспорта в постпрогнозный период, т.е. в конце срока его эксплуатации, преобразуется в текущую стоимость, путем дисконтирования по соответствующей ставке дохода.

8. Суммируются текущая стоимость каждого периодического чистого операционного дохода и стоимость ликвидации железнодорожного транспорта в постпрогнозный период для определения стоимости объекта на дату выполнения оценки.

В формализованном виде расчет стоимости объекта железнодорожного транспорта с применением доходного подхода осуществляется по формуле:

5. ПРИМЕР ОЦЕНКИ ЦИСТЕРНЫ

Объектом оценки является железнодорожная цистерна с параметрами приведенными в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные параметры оцениваемой цистерны

Виды параметров	Ед. изм	Данные
Завод изготовитель		АО Азовмаш
Назначение		Светлые нефтепродукты
Дата ввода в эксплуатацию	год	1995

Дата оценки	год	2008
модель		15-1443
Срок службы	лет	32
Грузоподъемность	т	60
Масса вагона (тара)	т	25,8
Скорость конструкционная	Км/ч	120
Габарит		02-ВМ
Объем котла	куб.м.	73,0
Диаметр котла внутренний	мм	3000
Давление в котле	МПа	0,15
Способ налива и слива:		
- налив		верхний
- слив		нижний
Остность	осей	4
Материал котла	марка	09Г2С-13

5.1. Затратный подход

Данные о стоимости новой цистерны данной модели отсутствуют, но есть цена аналога цистерны модели 15-1547, объем которой несколько выше оцениваемой цистерны: 85,6 куб. м, а стоимость равна 79000 долл. Все расчеты производятся без учета НДС.

Определим полную восстановительную стоимость нашей цистерны с помощью коэффициента торможения:

Нормативный срок службы цистерны равен 32 годам.

Периодичность капитальных ремонтов – 10 лет:

Периодичность деповского ремонта 1 год, а после капремонта – 2 года.

Индекс физического неустраняемого износа определяем по формуле:

где: T_{xp} – хронологический возраст;

$T_{нор}$ – нормативный срок службы (см. Приложение 4.2)

0,1 – поправка на остаточный возраст

Индекс физического устранимого износа определяем по формуле (4.12)

Последний капитальный ремонт был в 2005 году.

$$T_{\text{после рем}} = 2014 - 2005 = 9 \text{ лет}$$

Индекс функционального износа принимаем равным:

$$I_M = 1,0$$

По данным интернета установлено, что стоимость капитального ремонта равна:

$$C_{\text{кап рем}} = 3060 \text{ долл.}$$

Стоимость деповского текущего ремонта равна:

$$C_{\text{деп рем}} = 2087 \text{ долл.}$$

Стоимость металлолома при приеме цистерн рана:

$$\text{Сутиль} = S_{1447} \cdot C_{\text{лом}} = 73 \cdot 62,7 = 4576 \text{ долл.}$$

$$\text{Слом} = 62,7 \$ / \text{куб}$$

Рыночную стоимость цистерны методом затратного подхода определяем по формуле (4.9):

$$= 34625 \$$$

Рыночная стоимость цистерны рассчитанная методом затратного подхода равна 34625 (тридцать четыре тысячи шестьсот двадцать пять) долл. США.

5.2. Доходный подход

5.2.1. Определение чистого денежного потока

Расчет в рамках доходного подхода осуществлялся в соответствии с алгоритмом, представленным в параграфе 4.

Оставшийся срок службы цистерны равен:

$$T_{\text{ост}} = T_{\text{норм}} - T_{\text{хр}} = 32 - 19 = 13 \text{ лет .}$$

Стоимость аренды подобной цистерны в сутки составляет $S_a = 20 \$$ в сутки без учета НДС. Потенциальный валовой доход равен:

$$GOR_{\Pi} = Sa \cdot T_{\text{год}} = 20 \cdot 360 = 7200 \text{ долл.}$$

Действительный валовой доход равен:

$$GOR_{\text{д}} = GOR_{\Pi} \cdot K_{\text{н}} = 7200 \cdot 0,8 = \mathbf{5760 \text{ долл. в год без учета}}$$

НДС.

Коэффициент недогрузки $K_{\text{н}} = 0,8$.

То есть ожидаемый годовой срок аренды составляет:

$$360 \cdot 0,8 = 288 \text{ суток.}$$

График проведения деповских и капитальных ремонтов строится с учетом дат последних и следующих деповских и капитальных ремонтов согласно данных балансодержателя цистерны. Оценщиком также были учтены нормативные сроки проведения деповских и капитальных ремонтов, периодичность которых для цистерн, используемых для перевозки вязких нефтепродуктов, составляет:

- деповской ремонт – 1 раз в два года, продолжительность – 10 дней;
- капитальный ремонт – 1 раз в десять лет, продолжительность – 15 дней.

Таким образом, величина действительного валового дохода в период выполнения деповского ремонта составляет:

$$GOR_{\text{д}}^{\text{деп}} = 20 \cdot (288 - 10) = \mathbf{5\ 560 \text{ долл. в год без учета НДС,}}$$

а в период выполнения капитального ремонта:

$$GOR_{\text{д}}^{\text{кап}} = 20 \cdot (288 - 15) = \mathbf{5\ 460 \text{ долл. в год без учета НДС.}}$$

5.2.2. Расчет ставки дисконтирования

За величину *безрисковой ставки* в модели CAPM рекомендуем применять ставку рефинансирования. В январе 2014 г. она была равна $r_f = 5,5 \%$.

Чтобы найти *величину рыночной премии за риск акционерного капитала ERP* за текущий месяц следует зайти на сайт Демадорана²⁵ и открыть ссылку: [Impliedpremiumsbymonthforrecentmonths](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls)

На 1 января 2014 года она была равна 4,96%.

«Бета»-коэффициент и величина доли заемного капитала (D/P) приняты по таблице по таблице 1.5 приведенной в Разделе 1 настоящего Учебного пособия. Для водного транспорта на 2014 год

²⁵<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/implprem/ERPbymonth.xls>

$$D/P = 17,33\%$$

Бета с поправкой на финансовый рычаг:

$$\beta_L = \beta \cdot (1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}) = 0,609 \cdot (1 + (1 - 0,2) \cdot 17,33\%) = 0,748 \quad (4.10)$$

где: T – ставка корпоративного подоходного налога (20%).

Премия за размер компании, которая обычно является средним предприятием, принимается равной RA = 3%.

Бизнес	Малый	Средний	Крупный
RA	4%	3%	2%

Премия за специфический риск компании отражает дополнительные риски, связанные с инвестированием в оцениваемую компанию, которые не учтены в коэффициенте бета и премии за страновой риск. Он зависит от уровня использования

Коэф. недогрузки	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7
RB	1%	2%	3%	4%	5%

$$RB = 3,0\%$$

Расчет доходности собственного капитала

Доходность собственного капитала, рассчитанного по модели CAPM, равна:

Расчет номинальной ставки дисконтирования производился с учетом долгового финансирования на уровне 37,14%²⁶, что соответствует среднерыночным показателям, и ставкой по долгу 12%, что отражает текущую стоимость долгосрочных заемных средств для компании.

$$r_{ном} = r_e(1 - D/P) + r_d \cdot D/P \cdot (1 - T) = 15,21 \cdot (1 - 0,1733) + 12 \cdot 0,1733 \cdot (1 - 0,2) = 14,24\%$$

Расчет реальной ставки дисконтирования производится по формуле:

где: $i = 2\%$ инфляция в долгосрочном периоде

Расчет ставки капитализации по методу Инвуда

²⁶http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/optvar.html

5.2.3. Дисконтирование денежного потока

Принятая оценщиком ставка дисконтирования составляет **14,34 %**. С учетом того, что доходы от эксплуатации объекта поступают равномерно в течении года, а не в конце каждого периода, оценщиками была принята концепция среднегодичного дисконтирования, предполагающая поступление чистых операционных доходов в середине каждого периода (условного года).

Расчет стоимости объекта с применением доходного подхода представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет стоимости объекта с применением доходного подхода (в долл. без учета НДС)

Периоды (условные года эксплуатац ии от даты оценки)	Эффек- тивный валовый доход	Затра-ты на депов- ские и капитал ьные ремонты	Чистый операцио нный доход	Коэффициен ты дисконтиров ания	Текущая стои- мость чистых операцио нных доходов
1	5 760	0	5 760	0,937	5394,37
2	5 460	3 060	2 400	0,821	4484,85
3	5 760	0	5 760	0,720	4149,68
4	5 760	0	5 760	0,632	3639,58
5	5 560	2 087	3 473	0,554	3081,34
6	5 760	0	5 760	0,486	2799,78
7	5 560	2 087	3 473	0,426	2370,36
8	5 760	0	5 760	0,374	2153,76
9	5 560	2 087	3 473	0,328	1823,42
10	5 760	0	5 760	0,288	1656,81
11	5 560	2 087	3 473	0,252	1402,69
12	5 460	3 060	2 400	0,221	1208,13
13	5 760	0	5 760	0,194	1117,85
Постпрогн озный период	4576	0	4576	0,194	888,09
Стоимость объекта с точки зрения доходного подхода					36171 \$

5.3. Сравнительный подход

Таблица 4.3 – Расчет рыночной стоимости сухогруза сравнительным подходом

Параметры расчета	Усл обозн	Ед. изм	Оцениваемый	Аналоги		
				1	2	3
Модель			15-1443	15-1443	15-1443	15-1443
год			1995	1996	1981	1990
Стоимость	V	долл		40298,51	22000	28328,36
Поправка на торг	I _T			0,9	0,9	0,9
Экономич срок	T _{эк}	лет	32	32	42	32
Хронол возраст	T _{хр}	лет	19	18	33	24
Индекс износа	W		0,50625	0,5375	0,314286	0,35
Поправка на возраст	I _W			0,94186	1,610795	1,446429
Рыночная стоимость	V		34310,41	34160,01	31893,75	36877,45

Рыночная стоимость цистерны, определенная сравнительным подходом равна 34310,41 (триста сорок три тысячи триста десять долл.)

5.4. Согласование результатов методом функциональной принадлежности

По данным о ценах предложения находим максимальную и минимальную цену предложения цистерны данного типа:

$$V_{\min} = 20000 \text{ долл.}$$

$$V_{\max} = 50000 \text{ долл.}$$

В результате применения трех подходов к оценке были получены три величины стоимости:

$$V_{\text{затрат}} = 34625,29 \text{ долл.}$$

$$V_{\text{доход}} = 35674,67 \text{ долл.}$$

$$V_{\text{сравн}} = 34310,41 \text{ долл}$$

Из трех результатов:

- наименьшим является:

\$

- наибольшим является:

Согласование результатов оценки тремя разными подходами определяем по формуле:

Достоверность результата можно оценить по формуле:

Коэффициент вариации 1,59% при достоверности 0,957.

Принимаем величину рыночной стоимости сухогруза равной: 34993 \$ (Триста сорок тысяч девятьсот девяносто три долл. США).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.1

Индексы увеличения стоимости основных средств

Годы	Автомобили, прицепы и полуприцепы грузовые	Локомотивы железнодорожные, вагоны моторные, трамвайные и подвижной состав;	Аппараты летательные воздушные и космические летательные аппараты	Оборудование транспортное, не включенное в другие группировки
2013*	1,055	1,08	1,09	1,1
2012	1,046	1,093	1,105	1,168
2011	1,093	1,044	1,095	1,034
2010	1,055	1	1	1
2009	1,015	1,09	1,074	1,118
2008	1,099	1,094	1,186	1,078
2007	1,058	1,032	1,025	1,032
2006	1,057	1,064	1,099	1,019
2005	1,066	1,075	1,047	1,024
2004	1,072	1,039	1,023	1,058
2003	1,075	1,027	1,028	1,047
2002	1,024	1,029	1,038	1,019
2001	1,235	1,075	1,165	1,154
2000	1,245	1,12	1,354	1,177
1999	1,048	1,048	1,048	1,048
1998	1,145	1,145	1,145	1,145
1997	1,21	1,21	1,21	1,21
1996	1,17	1,17	1,17	1,17

*предварительные данные

Приложение 1.2.

Нормативные сроки полезного использования транспорта (лет)

Группы и виды основных фондов	Срок жизни
Железнодорожный подвижной состав	
Электровозы постоянного и переменного тока	30,3
Тепловые магистральные, дизель-поезда автотрисы, паровозы и тендеры	20,0
Тепловозы маневровые и промышленные:	
с электрической передачей	25,0
с гидравлической передачей:	
мощностью 550 кВт и выше	20,0
мощностью менее 550 кВт	15,2
Электropоезда постоянного и переменного тока, вагоны пассажирские цельнометаллические (мягкие, жесткие купейные и жесткие открытые, межобластные, багажные, почтовые)	27,8
вагоны пассажирские с деревянным кузовом	27,8
цистерны цементные	27,8
Вагоны-рестораны	25,0
хоппер-дозаторы	25,0
рефрижераторные поезда-секции и вагоны-термосы, вагоны АРВ, вагоны - хопперы для цемента	25,0
вагоны для апатитового концентрата	25,0
вагоны для минеральных удобрений	25,0
цистерны для разных химических грузов	25,0
Вагоны грузовые крытые универсальные	32,3
платформы универсальные	32,3
цистерны нефтебензиновые 4-осные и 2-осные	32,3
вагоны для бумаги	32,3
платформы для большегрузных контейнеров	32,3
платформы для рулонной стали	32,3
Полувагоны 4-, 3-, 8-осные	22,2
Транспортеры	34,5
Специально-технические вагоны электростанции	23,3
Цистерны кислотные	19,6
Цистерны для улучшенной серной кислоты	19,6

Изотермические вагоны с льдосоляным охлаждением	20,0
Подвижной состав метрополитена	30,3
вагоны для скота	30,3
вагоны для автомобилей	30,3
вагоны-хопперы для зерна	30,3
вагоны грузовые бункерные	30,3
вагоны бункерного типа для нефтебитума	30,3
цистерны для пищевых продуктов	30,3
платформы для автомобилей	30,3
цистерны для живой рыбы	30,3
Вагоны-хопперы для агломерата и окатышей	16,4
Цистерны меланжевые	13,0
Холодильные установки для рефрижераторных вагонов, холодильные установки с оппозитными компрессорами	13,0
Морской флот	
Пассажирские и грузопассажирские суда: водоизмещением более 10000 т.	27,0
водоизмещением от 3 000 до 10 000 т.	25,0
водоизмещением до 3 000 т.	22,7
Универсальные сухогрузные суда, многоцелевые грузовые суда, суда для перевозки тяжеловозных и крупногабаритных грузов	21,7
Суда для перевозки навалочных и насыпных грузов: дедвейтом 12000 т и более	21,7
дедвейтом менее 12000 т.	20,0
Лесовозы	20,0
Контейнеровозы специализированные: вместимостью 300 контейнеров и более	21,7
Суда с горизонтальной погрузкой: вместимостью 60 000 куб. м. и более	21,7
вместимостью менее 60000 куб.м.	20,0
Лихтеровозы: вместимостью 20 лихтеров и более	25,0
вместимостью менее 20 лихтеров	21,7
Рефрижераторные суда	21,7
Паромы железнодорожные и автомобильные, ледокольно-транспортные суда	20,0
Агломератовозы	15,9
Танкеры и нефтерудовозы	17,9

Буксиры морские	21,7
Виновозы, газовозы и химовозы	20,0
Лихтеры судовые: системы Си Би	15,9
системы ЛЭШ	12,0
Пассажирские суда ограниченного района плавания	14,9
Пассажирские суда на подводных крыльях, амфибийные буксировщики	12,0
Пассажирские катера на подводных крыльях	8,0
Сухогрузные суда ограниченного района плавания	20,0
Танкеры ограниченного района плавания, плавбункеровщики, наливные плашкоуты	15,9
Баржи, шаланды и плашкоуты для внутрипортовых и рейдовых работ: самоходные	13,9
несамоходные	15,9
Рейдовые и портовые буксиры: мощностью 700 кВт и более	20,0
мощностью от 200 до 700 кВт	17,9
мощностью до 200 кВт	15,9
Спасательные, пожарные и киллекторные суда: мощностью 700 кВт и более	25,6
мощностью до 700 кВт	20,0
Суда для сбора разлившейся нефти	21,7
Нефтемусоросборщики портовые и рейдовые	10,0
Зачистные станции, самоходные приемщики отходов, контрольно-дозиметрические пункты	15,9
Служебно-разъездные катера, лоцманские боты и суда	14,1
Плавпричалы, плавучие емкости, понтоны	10,0
Контейнеры - волокуши	5,0
Ледоколы линейные и портовые	23,8
Речной флот	
Буксирные и служебно-вспомогательные суда мощностью: более 515 кВт	33,3
221-515 кВт	25,6
до 221 кВт	21,7
Ледоколы линейные	35,7
Сухогрузные теплоходы внутреннего плавания: универсального назначения грузоподъемностью более 700 т.	35,7

универсального назначения грузоподъемностью до 700 т.	25,6
специализированного назначения	40,0
Наливные теплоходы внутреннего плавания:	
грузоподъемностью более 3 000 т	29,4
грузоподъемностью более 500 до 3 000 т	25,0
грузоподъемностью до 500 т	21,3
Грузовые теплоходы смешанного плавания	25,6
Пассажирские и грузопассажирские суда: круизные повышенной комфортабельности	50,0
мощностью 443 кВт и более	43,5
мощностью от 221 до 442 кВт	32,3
мощностью до 220 кВт	26,3
Суда на подводных крыльях	22,2
Суда на воздушной подушке, глиссирующие суда	19,2
Сухогрузные баржи: грузоподъемностью более 1 000 т	27,0
грузоподъемностью от 300 до 1 000 т	21,7
грузоподъемностью до 300 т	17,2
Наливные баржи: грузоподъемностью более 1 000 т	25,6
грузоподъемностью до 1 000 т	21,3
Дебаркадеры, брандвахты и понтоны: металлические	27,0
железобетонные	41,7
Лодки моторные и весельные: металлические и пластмассовые	8,3
деревянные	5,3
Лесоповальный флот	
Плавающие агрегаты для работы в западнях и на путях сплава	9,0
Такелажницы, якорницы, формировщики и патрульные катера	12,0
Плавучие средства изучения и освоения Мирового океана	
Научно-исследовательские суда: длиной 65 м и более	30,3
длиной от 34 до 65 м	25,0
длиной до 34 м	20,0
Подводные аппараты: обитаемые	14,9
необитаемые	10,0
Плавучие буровые установки	30,3
Буровые суда	25,0

Флот рыбной промышленности	
Самоходные транспортные рефрижераторы приемотранспортные суда с длиной корпуса более 65 м	20,0
Самоходные транспортные рефрижераторы приемотранспортные суда с длиной корпуса от 25 до 65 м	17,9
Самоходные транспортные рефрижераторы приемотранспортные суда с длиной корпуса менее 25 м	15,9
несамоходные морозильные и рефрижераторные транспортные суда всех длин корпуса	15,9
несамоходные нерефрижераторные транспортные и прочие суда всех длин корпуса	15,9
Подвижной состав автомобильного транспорта	
<i>Транспортные автомобили, прицепы и полуприцепы</i>	
Автомобили грузоподъемностью: до 0,5 т	5,0
более 0,5 до 2 т	7,0
более 2 т с ресурсом до капитального ремонта: до 200 тыс. км 0,37 на 1000 км	
более 200 до 250 тыс. км 0,3 на 1000 км	
более 250 до 350 тыс. км 0,2 на 1000 км	
более 350 до 400 тыс. км 0,17 на 1000 км	
Карьерные автомобили-самосвалы грузоподъемностью: от 27 до 50 т	6,0
более 50 до 120 т	7,0
более 120 до 220 т	8,0
более 220 т	9,0
Прицепы и полуприцепы грузоподъемностью: до 8 т	8,0
более 8 т	10,0
прицепы самосвальные	7,0
Прицепы и полуприцепы-тяжеловесы (ЧМЗАП) грузоподъемностью: до 100 т	12,0
более 100 т	14,9
<i>Легковые автомобили</i>	
Автомобили особо малого класса (с рабочим объемом двигателя до 1,2 л)	5,5

Автомобили малого класса (с рабочим объемом двигателя более 1,2 до 1,8 л):	
общего назначения	7,0
Такси 0,5 на 1000 км	
Автомобили среднего класса (с рабочим объемом двигателя более 1,8 до 3,5 л):	
общего назначения	9,0
Такси 0,22 на 1000 км	
Автобусы	
Автобусы особо малого класса (длиной до 5 м): общего назначения	7,0
маршрутные такси 0,22 на 1000 км	
Автобусы малого класса (длиной до 7,5 м): транспорта общего пользования	
ведомственного транспорта	10,0
Автобусы среднего и большого классов (длиной более 8 м): транспорта общего пользования 0,17 на 1000 км	
ведомственного транспорта	11,0
Специальные автомобили (санитарные, ветеринарные, пожарные, аварийные, мастерские, автолавки и т.д.): на шасси грузовых автомобилей	10,0
на шасси легковых автомобилей и автобусов	7,0
Спецтягачи кортовые	8,0
Производственный транспорт	
Вагоны узкой колеи крытые, платформы, вагоны-сцепы узкой колеи	16,4
Транспортеры, цистерны узкой колеи	20,0
Полувагоны торфозочные узкой колеи	10,0
Грузопассажирские тепловозы и пассажирские	
вагоны узкой колеи	10,0
паровозы узкой колеи	10,0
оборудование грузовых и пассажирских канатных подвесных дорог	10,0
Мотовозы, автодрезины, погрузочно-разгрузочные летучки	20,8

Съемные и транспортные дрезины, электротягачи, электрокары, вагонетки, тележки почтовые, багажные, путевые и др.	8,0
Вагонетки шахтные горнорудные, проходческие с донным конвейером	4,4
Электровозы и тяговые агрегаты для промышленности	23,8
Электровозы шахтные, рудничные, троллейные и аккумуляторные, тележки для перевозки ковшей и жидкого металла, тележки судовозные	7,0
Думпкары	16,4
Аэросани "Амфибия"	5,0
Мотоциклы, мотороллеры, мопеды	4,7
Велосипеды (кроме спортивных)	4,0
Повозки, телеги, сани и упряжь	6,6
Желоб передвижной КПТ, подвижной состав КПТ	12,5
Электровозы для монтажных работ, в т.ч. для монтажа рам, крепи на колесно-рельсовом ходу	5,0
Трубопроводный магистральный транспорт	
Магистральные газопроводы и нефтепродуктопроводы, трубопроводы транспортные с компенсаторами линейными, воздуховодами, водогрязесборниками, люками - лазами, люками ревизионными, воздухопроводы	33,3
Оборудование систем трубопроводного пневмотранспорта: системы внутризаводские	20,0
камеры погрузки, разгрузки, приема-запуска	15,2
дозаторы объемные, бункеры с питателями, уплотнители, клапаны мусороразгрузочные и воздухозаборные, задвижки линейные (ЦВС), контейнеры (ЦВС), глушители, циклоны, установки циклонные	10,0
устройства полнопроходные запорные, переводы стрелочные, затворы воздушные поворотные, оборудование гидравлическое и пневматическое (установки насосные, станции заправочные, гидропанели с золотниками, блоки пневмоаппаратуры)	18,2
состав контейнеров для сыпучих грузов и бытовых отходов	12,0
машины моечные	7,0

Коммунальный транспорт	
Пассажирский подвижной состав: вагоны трамвайные 4-осные (и более) вагоны с металлическими кузовами, 2-осные вагоны с металлическими кузовами, вагоны с деревянными кузовами (4- и 2-осные)	15,9
троллейбусы	10,0
Грузовой подвижной состав и вагоны специального назначения	25,0
Вагоны широкой колеи для промышленности (технологические): вагоны для окатышей и агломерата	16,9
вагоны для кокса, платформы для тяжеловесной обрезки и чушкового чугуна	14,9
вагоны для сыпучих металлургических грузов	20,0
вагоны для перегрузки угля, медной руды, торфа, технического угля	22,2
цистерны для химических грузов	23,8
цистерны для сжиженных газов (пропан, аммиак)	40,0
вагоны бункерного типа для гранулированных полимеров	30,3
Машины и оборудование для дорожно-строительных работ	
Автогудронаторы; машины маркировочные; планировщики дорожно-строительные; ремонтеры дорожные; битумозаправщики для питания ваннизоляционных машин; установки для приготовления битума	10,0
Асфальтосмесительные установки	9,1
Асфальтоукладчики; уплотнители секционные; машины для измельчения и перемешивания грунтов; распределители щебня и гравия; комплект машин для устройства бетонного покрытия дорог и аэродромов; катки прицепные	7,7
Битумоплавильные агрегаты и котлы битумные	2,0
Катки самоходные	6,0
Комплект машин для стабилизации грунта - стационарный	10,0
Комплект машин для стабилизации грунта - передвижной; грунтосмесительные установки	6,0
Балластеры электрические; путерихтовочные, выправочно-подбивочно-отделочные ВПО-3000; путеукладочные краны; моторные платформы	17,9

Вагоны рельсошлифованные	25,0
Комплект съемного и унифицированного оборудования путеукладочного состава	11,1
Платформы с несъемным оборудованием; путевые струги	33,3
Снегоочистители; рельсовые путеукладчики узкоколейные; балластоочистительные машины и планировщики с тракторной тягой	12,0
Снегоочистители железнодорожные плуговые	25,0
Снегоочистители роторные; снего- и землеуборочные машины железнодорожные; снегоуборочные поезда	20,0
Составы для перевозки рельсовых плетей; вагоны путеизмерительные	22,2
Машины шпалоподбивочные циклического действия; щебнеочистительные; уплотняющие; выправочно-подбивочно-рихтовочные циклического действия; для очистки рельсов; планировщики на базе тракторов	14,9
Машины для закрепления и смазки клемм и болтов ПМГ; машины для смены стрелочных переводов; балластораспределительные; планировщики балласта; самоходные и уплотнительные машины	18,2
Машины для сооружения дренажей и кюветоочистительные; для сооружения продольных и поперечных дренажей	9,0
Поезда рельсошлифовальные	25,0

Приложение 2.1

Летно-технические характеристики ВС

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Первый класс											
AIRBUS	A-380-800	2005 г	560	276,8	4	27,22	16,43	900	83	700	13800
AIRBUS	A340-600	2001 г	380	177	4	27,22	6,4	890	67,2	440	12 900
AIRBUS	A340-500	2002 г	372	170,4	4	27,22	6,4	890	54,1	440	14 750
AIRBUS	A330-300	1992 г	233	123,1	2	32,84	5,9	870	51,7	440	9 500
AIRBUS	A330-200	1997 г	233	120,5	2	32,84	5,593	870	49,5	406	10 400
AIRBUS	A321-200	1993 г	93,5	48,1	2	29,96	3,085	900	23,4	220	5500
AIRBUS	A320-200	1987 г	77	42,1	2	27,24	2,647	900	18,6	180	5600
AIRBUS	A319-100	1996 г	75,5	40,3	2	21,34	2,518	900	17,9	150	6000
AIRBUS	A319CJ	1999 г	67,6	40,0	2	21,34	2,6	895	17,9	39	11670
AIRBUS	A310-300	1982 г	164	82,6	2	25,42	4,772	860	33,5	279	5 600
BOEING	747-400	1988 г	396,9	181,12	4	25,74	12,0	910	70,6	600	11 440
BOEING	777-300ER	1997 г	299,4	158,48	2	38,13	5,5	945	66,1	500	10 190

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
BOEING	767-300ER	2000 г.	186,8	90,01	2	22,68	4,9	910	43,8	328	10 500
BOEING	757-300	1998 г.	123,6	63,65	2	19,31	3,6	860	31,6	279	6400
BOEING	757-200	1982 г.	98,88	58,39	2	18,93	3,6	860	26	224	5550
BOEING	737-900ER	2006 г.	85,2	46,145	2	12,31	3,1	850	21,7	215	6250
BOEING	737-800	1997 г.	79	41,14	2	11,93	2,5	850	20,5	189	5400
BOEING	Boeing BBJ2	1999 г.	79	41,14	2	11,93	2,5	850	20,5	50	5400
BOEING	737-900	2000 г.	79	42,49	2	12,38	3,1	850	20,2	189	5080
ИЛЬЮШИН	Ил-96-300	1988 г.	216	117	4	16	7,818	860	40	300	9000
ИЛЬЮШИН	Ил-86	1976 г.	208	116,25	4	13	10,667	850	42	350	3600
ТУПОЛЕВ	Ту-214	1996 г.	110,8	59	2	10	3,743	890	25,2	210	6200
ТУПОЛЕВ	Ту-204-100	1989 г.	103	56,92	2	16,14	3,688	850	21	214	5300
ТУПОЛЕВ	Ту-204-300	2003 г.	103	55,32	2	16,14	3,25	890	16	166	9250
Второй класс											
AIRBUS	A318-100	1988 г.	68	39,5	2	10,8	1,93	840	13,3	132	5950

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
BOEING	737-700ER	1997 г.	70	38,14	2	10,92	2,5	850	16,5	171	6150
BOEING	737-600	1998 г.	63,09	37,1	2	90,8	2,4	850	14,4	132	5650
Embraer	E-190-E2	2002 г.	51,8	28,08	2	8,4	1,85	890	12,7	114	4260
Embraer	E-195-E2	2002 г.	52,3	28,97	2	8,4	1,85	890	13,53	124	3350
Embraer	E-190	2004г.	47,8	28,08	2	8,4	1,6	890	12,7	100	3200
Embraer	E-175-E2	2002 г.	38,8	21,81	2	6,45	1,85	890	9,9	88	3900
Embraer	E-170-E2	2002 г.	37,2	21,14	2	6,45	1,85	890	8,9	80	3900
Gulfstream	G650	2009	45,18	24,494	2	14,61	1,44	956	2,8	18	12964
Gulfstream	G550	2003	41,28	21,909	2	13,95	1,38	904	2,8	19	12501
Gulfstream	G500	2003	38,6	21,773	2	13,95	1,38	850	2,95	19	10742
Gulfstream	G450	2004	33,52	19,505	2	12,57	1,24	870	2,72	19	8060
Gulfstream	G350	1987	32,16	19,396	2	12,57	1,24	850	2,86	19	7040
Bombardier	CRJ-900	2001 г	36,5	21,43	2	6,47	1,6	850	10,3	90	2760
Bombardier	CRJ-705	2005г	33	19,73	2	5,95	1,68	850	8,53	75	3140
Bombardier	Global 5000	2005	41,96	23,061	2	13,38	1,5	904	2,34	13	9630
Bombardier	Gl Ex	1999	44,2	25,401	2	13,38	1,5	900	2,04	19	11000
Bombardier	Gl Ex XRS	2005	44,45	25,4	2	13,38	1,5	900	2,18	19	11390

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
Dassault	Falcon 7X	2005	31,75	15,456	3	8,71	1,1	900	3,05	15	10391
Туполев	Ту-134А	1967	47,0	43,0	2	13,6	2,3	850	8,2	76	2100
Ильюшин	Ил-18	1946	47,5	35,0	4	8,37	2,247	450	7,6	66	2800
Sukhoi	SSJ-100-95	2011 г	45,88	23,09	2	7,08	2,296	840	12,3	95	2900
Sukhoi	SSJ-100-75	2011 г	38,8	22,9	2	7,08	1,65	840	9,1	75	2950
ЯКОВЛЕВ	Як-42Д	1975 г	57	34,515	3	6,5	3,1	700	13,5	120	2000
АНТОНОВ	Ан-148-100В	2004 г	41,95	31	2	6,84	1,46	870	9	80	3600
Третий класс											
Embraer	Legacy 600	2002	22,5	16,0	2	6,67	0,96	820	2,36	14	6300
Embraer	Legacy 650	2002	22,5	16,0	2	6,73	0,97	834	2,4	13	5900
Embraer	EMB-120 Brasilia	2004	11,5	7,07	2	3,28	0,39	520	2,93	30	1480
Embraer	Embraer EMB-120 ER	1986	12	7,58	2	3,09	0,39	580	3,32	31	1920

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
British Aerospace	Hawker 800 XP	1984	12,7	7,38	2	4,23	0,832	758	0,989	8	4220
British Aerospace	Hawker 4000	2007	17,9	10,659	2	5,9	0,659	860	1,134	10	5640
Cessna	Cessna 750 Citation X	1990	16,4	9,843	2	6,14	1,024	950	6,486	10	5686
Bombardier	Challenger 300	2004	17,6	10,591	2	6,2	0,92	850	1,519	9	5676
Bombardier	Challenger 605	2007	19,6	9,292	2	8,3	1,1	850	1,814	12	7427
Bombardier	LearJet 60	1990	10,7	6,641	2	4,17	0,5	843	0,914	8	4461
ATR	ATR 42	1985	18,6	11,250	2	4,37	0,6	560	5,450	50	1500
Gulfstream	G150	2006	11,84	6,849	2	4,01	0,515	850	1,09	9	5467
Gulfstream	G200	2000	16,08	8,981	2	5,49	0,645	870	1,84	18	6667
Embraer	Legacy 600	2002	22,5	16,0	2	6,73	0,96	834	2,355	13	5900
Dassault Aviation	FALCON 2000 EX	2001	18,46	9,1	2	6,34	0,79	850	2,27	19	7037

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
Dassault	<u>Falcon</u> <u>900B</u>	1984	22,225	10,24	3	6,45	0,9	916	2,69	19	8334
Dassault	Falcon 20	1965	14,5	7,35	2	4,08	0,55	750	0,99	14	3350
Bombardier	CRJ-200	1991	24	13,7	2	7,92	0,9	790	6,12	50	2000
IAI	WESTWIN DI	1963	10,659	6,01	2	3,37	0,64	868	0,9	12	4430
SAAB AG	SAAB 340B		13,155	8,14	2	2,61	0,4	467	3,88	37	1732
АНТОНОВ	АН-24	1962	21,8	13,35	2	4,64	0,902	440	6,5	48	1000
ИЛЬЮШИН	Ил-14	1954	18,5	12,5	2	3,55	0,85	345	3,4	42	1250
Четвертый класс											
<u>Hawker</u> <u>Beechcraft</u>	Hawker- 400ne	1986 г.	7,39	4,588	2	2,58	0,38	767	0,939	8	2744
Bombardier	Learjet 40XR	2003 г.	9,23	6,287	2	3,17	0,781	850	0,929	6	3190
Embraer	Phenom 100	2008 г.	4,75	3,235	2	1,46	0,25	705	0,595	4	2150
Embraer	Phenom 300	2009 г.	7,95	5,4	2	2,9	0,595	800	0,595	7	3300

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
Hawker Beechcraft	Premier 1A	2001 г.	5,67	3,6	2	1,43	0,546	683	1,887	6	2519
Cessna	Citation XLS	2000 г.	9,16	5,086	2	3,74	0,68	815	1,053	8	3441
Cessna	Mustang	2005 г.	3,93	3,062	2	1,32	0,26	630	1,442	5	2161
Cessna	Cessna 560	1988	7,63	4,754	2	3,08	0,817	793	0,513	8	3313
Aircraft Industries	Let L-410 UVP	1971 г.	6,4	4,0	2	1,365	0,28	300	1,71	19	990
Пилатус Эйркрафт	Pilatus PC-12	1994 г.	4,76	2,386	1	1,62	0,172	520	0,467	9	2913
Gulfstream	SJ30-2	1991	5,987	3,493	2	2,08	0,59	828	1,6	4	4635
Bombardier	LEAR 45	1997 г	9,752	5,829	2	3,11	0,78	804	0,93	9	3167
Honda AC	HONDA JET	2011	4,173	3,1	2	1,61	0,29	790	0,635	8	2037
АНТОНОВ	АН-2	1947 г	5,5	3,4	1	0,91	0,13	185	1,5	12	900
АНТОНОВ	АН-3	2000 г	5,8	3,615	1	1,25	0,25	185	1,8	12	1200
АНТОНОВ	АН-38	1994 г	9,5	5,0	2	2,73	0,38	900	2,5	27	3800

Разработчик	Тип ВС	Год выпуска	Макс. взлетный вес, т	Вес снаряженного ВС, т	Количество двигателей, шт.	Тяга, т.с.	Часовой расход топлива, т	Крейсерская скорость км/ч	Коммерческая загрузка (т)	Кол-во кресел, шт	Дальность полета с макс. коммерческой загрузкой, км
Самолеты VLJ (very light jets)											
	Eclipse 500	2006	2,504	1,619	2	0,41	0,16	680	0,89	4	2000
Cessna	Cessna 172	1956	1,159	0,783	1	0,04	0,09	226	0,38	3	1272
	Cessna 182	1956	1,406	0,889	1	0,06	0,15	269	0,52	3	1722
Partenavia	P.66C-160 Charlie	1976	1,99	1,49	2	0,04	0,16	300	0,5	5	2000
Cessna	400	2004	1,5	1,13	1	0,08	0,2	435	0,37	4	2315

Технико-экономические показатели самолетов

Условные обозначения:

G_0 - максимальный взлетный вес (т);

N_T - максимальная взлетная тяга (т.с.);

S_P - крейсерская скорость (км/ч);

G_K - максимальная коммерческая загрузка (т);

N_K - пассажировместимость или количество кресел (чел) ;

L (- дальность полета с максимальной коммерческой загрузкой км)

DE_H - годовая нормативная наработка (л.ч.).

RV - стоимость нового самолета (млн.\$)

$K_{об}$ - показатель стоимости единицы общей производительности ВС (\$/ткм);

$K_{пас}$ - показатель стоимости годовой пассажирской производительности ВС (\$/пас.км);

$K_{сээ}$ - показатель удельной стоимости экономической эффективности (тыс. \$/км/ч тс);

$K_{счп}$ - показатель стоимости часа полета ВС (\$/час)

Разработчик	Тип ВС	G_0 (т)	N_T (т.с.)	S_P (км/ч)	G_K (т)	N_K (шт)	L (км)	DE_H (л.ч.)	RV (млн.\$)	$K_{об}$ \$/ткм м	$K_{пас}$ \$/пас.км	$K_{сээ}$ тыс. \$/км/ ч тс	$K_{счп}$ \$/час
Первый класс													
AIRBUS	A-380-800	560	27,22	900	83	700	13800	3500	330	0,36	0,04	90,9	18857
AIRBUS	A340-600	380	27,22	890	67,2	440	12 900	3500	255	0,35	0,05	59,5	14571
AIRBUS	A340-500	372	27,22	890	54,1	440	14750	3500	242	0,41	0,05	68,7	13829
AIRBUS	A330-300	233	32,84	870	51,7	440	9 500	3000	206	0,44	0,05	32,5	13733

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (т)	N _T (т.с.)	S _P (км/ч)	G _K (т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/тк м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
AIRBUS	A330-200	233	32,84	870	49,5	406	10400	3000	185	0,41	0,05	30,5	12333
AIRBUS	A321-200	93,5	29,96	900	23,4	220	5500	3000	93	0,42	0,04	13,8	6200
AIRBUS	A320-200	77	27,24	900	18,6	180	5600	3000	97	0,55	0,06	16,4	6467
AIRBUS	A319-100	75,5	21,34	900	17,9	150	6000	3000	78	0,46	0,06	17,1	5200
AIRBUS	A319CJ	67,6	21,34	895	17,9	39	11670	3000	90	0,54	0,25	17,8	6000
AIRBUS	A310-300	164	25,42	860	33,5	279	5 600	3000	90	0,3	0,04	20,2	6000
BOEING	747-400	396,9	25,74	910	70,6	600	11440	3000	275	0,41	0,05	66,0	18333
BOEING	777-300ER	299,4	38,13	945	66,1	500	10190	3000	280	0,43	0,06	35,2	18667
BOEING	767-300ER	186,8	22,68	910	43,8	328	10500	3500	172	0,35	0,05	35,5	9829
BOEING	757-300	123,6	19,31	860	31,6	279	6400	300	97	0,34	0,04	22,8	6467
BOEING	757-200	98,88	18,93	860	26	224	5550	3000	75	0,32	0,04	17,5	5000
BOEING	737-900ER	85,2	12,31	850	21,7	215	6250	3000	87	0,45	0,05	32,6	5800
BOEING	737-800	79	11,93	850	20,5	189	5400	3000	90	0,49	0,05	34,2	6000
BOEING	BBJ2	79	11,93	850	20,5	50	5400	600	59	1,61	0,66	22,4	19667
BOEING	737-900	79	12,38	850	20,2	189	5080	3000	92	0,51	0,05	34,2	6133
ИЛЬЮШИ Н	Ил-96-300	216	16	860	40	300	9000	2500	68	0,23	0,03	26,7	5440

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (Т)	N _T (Т.С.)	S _P (км/ч)	G _K (Т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/ТК м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
ИЛЬЮШИН	Ил-86	208	13	850	42	350	3600	2500	51	0,16	0,02	22,9	4080
ТУПОЛЕВ	Ту-214	110,8	10	890	25,2	210	6200	2700	48	0,23	0,03	23,7	3556
ТУПОЛЕВ	Ту-204-100	103	16,14	850	21	214	5300	2500	50	0,32	0,03	17,9	4000
ТУПОЛЕВ	Ту-204-300	103	16,14	890	16	166	9250	3000	50	0,33	0,03	22,4	3333
Второй класс													
AIRBUS	A318-100	68,0	10,8	840,0	13,3	132,0	5950,0	300 0	70,1	0,6	0,06	39,5	4673
BOEING	737-700ER	70	10,92	850	16,5	171	6150	300 0	85	0,58	0,06	38,9	5667
BOEING	737-600	63,09	90,8	850	14,4	132	5650	3000	80	0,62	0,07	4,5	5333
Embraer	E-190-E2	51,8	8,4	890	12,7	114	4260	2000	39,6	0,5	0,06	21,6	3960
Embraer	E-195-E2	52,3	8,4	890	13,35	124	3350	2000	40	0,48	0,05	21,0	4000
Embraer	E-190	47,8	8,4	890	12,7	100	3200	2000	39	0,49	0,06	19,6	3900
Embraer	E-175-E2	38,8	6,45	890	9,9	88	3900	2000	29,7	0,48	0,05	20,3	2970
Embraer	E-170-E2	37,2	6,45	890	8,9	80	3900	2000	28,5	0,51	0,06	20,8	2850
Gulfstream	G650	45,18	14,61	956	2,8	18	12964	2000	58	3,1	0,48	67,0	5800
Gulfstream	G550	41,28	13,95	904	2,8	19	12501	2000	50	2,82	0,42	58,5	5000
Gulfstream	G500	38,6	13,95	850	2,95	19	1074 2	2000	47	2,68	0,42	51,9	4700

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (т)	N _T (т.с.)	S _P (км/ч)	G _K (т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/тк м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
Gulfstream	G450	33,52	12,57	870	2,72	19	8060	2000	38,25	2,31	0,33	43,1	3825
Gulfstream	G350	32,16	12,57	850	2,86	19	7040	2000	33,25	1,95	0,29	35,0	3325
Bombardier	CRJ-900	36,5	6,47	850	10,3	90	2760	2000	36	0,59	0,07	23,2	3600
Bombardier	CRJ-705	33	5,95	850	8,53	75	3140	2000	33,5	0,66	0,08	25,6	3350
Bombardier	Global 5000	41,96	13,38	904	2,34	13	9630	2000	34	2,3	0,41	50,4	3400
Bombardier	Gl Ex	44,2	13,38	900	2,04	19	11000	2000	40	3,11	0,33	72,0	4000
Bombardier	Gl Ex XRS	44,45	13,38	900	2,18	19	11390	2000	40	2,91	0,33	67,7	4000
Dassault	Falcon 7X	31,75	8,71	900	3,05	15	10391	2000	50	2,6	0,53	66,4	5000
Туполев	Ту-134А	47	13,6	850	8,2	76	2100	1600	40	1,02	0,11	19,8	5000
Ильюшин	Ил-18	47,5	8,37	450	7,6	66	2800	800	30	3,13	0,36	49,8	7500
Sukhoi	SSJ-100- 95	45,88	7,08	840	12,3	95	2900	3200	35	0,3	0,04	22,0	2188
Sukhoi	SSJ-100- 75	38,8	7,08	840	9,1	75	2950	3200	35,4	0,41	0,05	25,4	2213
ЯКОВЛЕВ	Як-42Д	57	6,5	700	13,5	120	2000	2100	21	0,3	0,03	19,5	2000
АНТОНОВ	Ан-148- 100В	41,95	6,84	870	9	80	3600	3000	32	0,39	0,04	25,1	2133

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (т)	N _T (т.с.)	S _P (км/ч)	G _K (т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/тк м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
Третий класс													
Embraer	Legacy 600	22,5	6,67	820	2,36	14	6300	600	24,7	6,08	1,02	43,1	8233
Embraer	Legacy 650	22,5	6,73	834	2,4	13	5900	600	24,7	5,88	1,08	41,3	8233
Embraer	EMB-120	11,5	3,28	520	2,93	30	1480	600	16,08	5,03	0,49	37,0	5360
Embraer	EMB-120 ER	12	3,09	580	3,32	31	1920	600	16,5	4,08	0,44	33,3	5500
British Aerospace	Hawker 800 XP	12,7	4,23	758	0,989	8	4220	400	12,49	11,9	1,47	50,0	6245
British Aerospace	Hawker 4000	17,9	5,9	860	1,134	10	5640	400	12	8,79	1	37,3	6000
Cessna	750 Citation X	16,4	6,14	950	6,486	10	5686	400	22	2,55	1,65	9,5	11000
Bombardier	Challenge r 300	17,6	6,2	850	1,519	9	5676	400	20	11,1	1,87	44,0	10000
Bombardier	Challenge r 605	19,6	8,3	850	1,814	12	7427	400	26,7	12,4	1,87	40,9	13350
Bombardier	LearJet 60	10,7	4,17	843	0,914	8	4461	400	13,3	12,3	1,41	44,3	6650
Bombardier	CRJ-200	24	7,92	790	6,12	50	2000	500	24	2,84	0,35	15,0	9600

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (т)	N _T (т.с.)	S _P (км/ч)	G _K (т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/тк м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
ATR	ATR 42	18,6	4,37	560	5,45	50	1500	400	15	3,51	0,38	20,9	7500
Gulfstream	G150	11,84	4,01	850	1,09	9	5467	400	13	10	1,21	41,4	6500
Gulfstream	G200	16,08	5,49	870	1,84	18	6667	400	13,25	5,91	0,6	24,2	6625
Dassault Aviation	FALCON 2000EX	18,46	6,34	850	2,27	19	7037	500	22	6,52	0,78	33,2	8800
Dassault	Falcon 900B	22,23	6,45	916	2,69	19	8334	500	25,1	5,82	0,82	35,1	10040
Четвертый класс													
Hawker Beechcraft	Hawker-400ne	7,39	2,58	767	0,939	8	2744	400	7,2	7,14	0,84	28,6	3600
Bombardier	Learjet 40XR	9,23	3,17	850	0,929	6	3190	400	9,5	8,59	1,33	35,0	4750
Embraer	Phenom 100	4,75	1,46	705	0,595	4	2150	400	3,507	5,97	0,89	27,2	1754
Embraer	Phenom 300	7,95	2,90	800	0,595	7	3300	400	8,14	12,2	1,04	46,9	4070
Hawker Beechcraft	Premier 1A	5,67	1,43	683	1,887	6	2519	400	6,3	3,49	1,1	19,4	3150
Cessna	Citation XLS	9,16	3,74	815	1,053	8	3441	400	6,795	5,66	0,74	19,4	3398
Cessna	Mustang	3,93	1,32	630	1,442	5	2161	400	3	2,36	0,68	9,8	1500

Разработчик	Тип ВС	G ₀ (т)	N _T (т.с.)	S _P (км/ч)	G _K (т)	N _K (шт)	L (км)	DE _H (л.ч.)	RV (млн.\$)	K _{об} \$/тк м	K _{пас} \$/пас.км	K _{сээ} тыс. \$/км/ ч тс	K _{счп} \$/час
Cessna	Cessna 560	7,63	3,08	793	0,513	8	3313	400	6,875	12,1	0,77	41,9	3438
Aircraft Industries	Let L-410 UVP	6,4	1,37	300	1,71	19	990	400	5	6,96	0,63	45,7	2500
Пилатус Эйркрафт	Pilatus PC-12	4,76	1,62	520	0,467	9	2913	400	3,78	11,1	0,58	45,7	1890
Gulfstream	SJ30-2	5,987	2,08	828	1,6	4	4635	400	4,2	2,26	0,91	9,1	2100
Bombardier	LEAR 45	9,752	3,11	804	0,93	9	3167	400	10,85	10,4	1,07	45,5	5425
Honda AC	HONDA JET	4,173	1,61	790	0,635	8	2037	400	4,75	6,76	0,54	24,5	2375
АНТОНОВ	АН-38	9,5	2,73	900	2,5	27	3800	2000	4,5	0,29	0,03	7,0	450
Eclipse Aviation	Eclipse 500	2,504	0,41	680	0,89	4	2000	400	1,5	1,77	0,39	15,1	750

Разработчик	Тип ВС	G_0 (т)	N_T (т.с.)	S_P (км/ч)	G_K (т)	N_K (шт)	L (км)	DE_H (л.ч.)	RV (млн.\$)	$K_{об}$ \$/тк м	$K_{пас}$ \$/пас.км	$K_{сээ}$ тыс. \$/км/ ч тс	$K_{счп}$ \$/час
Cessna	Cessna 172	1,159	0,04	226	0,38	3	1272	400	0,33	2,74	0,35	111,3	165
Cessna	Cessna 182	1,406	0,06	269	0,52	3	1722	400	0,39	1,99	0,35	65,3	195
Partenavia	P.66C- 160	1,99	0,04	300	0,5	5	2000	400	0,7	3,33	0,33	232,2	350
Cessna	Cessna 400	1,5	0,08	435	0,37	4	2315	400	0,678	3,01	0,28	79,0	339

Приложение 2.3

Основные технико-экономические показатели реактивных бизнес-джетов

Условные обозначения

D.O.C. - прямые операционные расходы (долл);

Range N.M. - дальность полета (морские мили);

TAS - реальная воздушная скорость (миля/час)

Cabin Size - размер кабины (мм);

Number MFG - количество построенных самолетов (шт);

% For Sale - построенных ВС на продажу (%)

Price Range - ценовой диапазон

Aircraft Type	D.O.C.	Range N.M	TAS	Cabin Size	Number MFG	% For Sale	Price Range
AIRBUS A319CJ	\$5,454	6000	463	6100	70	3%	\$23.0 to \$48.95
BOEING BBJ	\$5,730	6200	450	5250	111	12%	\$31.95 to \$38.5
BOEING BBJ2	\$6,055	5300	450	6300	17	0%	\$41 to \$46
CHALLENGER 300	\$2,380	3100	459	860	375	7%	\$10.8 to \$16.8
CHALLENGER 600	\$4,082	2800	450	1150	85	18%	\$.295 to \$1.595
CL 601-1A	\$3,487	3440	459	1150	66	21%	\$1.695 to \$2.49
CL 601-3A/3R	\$3,382	3400	459	1150	195	19%	\$1.595 to \$4.2
CHALLENGER 604	\$2,677	4000	459	1150	366	13%	\$5.4 to \$14.75
CHALLENGER 605	\$2,584	4050	450	1150	209	10%	\$16.9 to \$24.995
GLOBAL 5000	\$3,634	4800	488	1600	139	12%	\$27.995 to \$33.5
GLOBAL 6000	\$4,329	6200	488	1800	60	2%	\$52 to \$40
GLOBAL EXPRESS	\$4,380	6100	488	1800	146	18%	\$17.0 to \$25.25
GLOBAL XRS	\$4,358	6200	488	1800	175	11%	\$30.75 to \$48.0
CITATION MUSTANG	\$871	1150	340	140	420	9%	\$1.2 to \$3.15

CITATION 500	\$1,955	950	340	200	347	18%	\$0.065 to \$1.85
CITATION 501	\$1,880	946	348	200	322	21%	\$.325 to \$2.15
CITATION EAGLE II	\$1,673	1650	390	200	22	18%	\$1.5 to \$1.75
CITATION JET/CJ1	\$1,162	1250	360	210	558	17%	\$.300 to \$3.2
CITATION CJ1+	\$1,268	1285	389	210	103	13%	\$2.65 to \$4.0
CITATION CJ2	\$1,337	1680	410	240	243	14%	\$2.475 to \$3.65
CITATION CJ2+	\$1,339	1613	412	240	203	9%	\$3.9 to \$6.8
CITATION CJ3	\$1,448	1720	417	270	389	6%	\$3.9 to \$6.0
CITATION CJ4	\$1,655	1800	435	300	107	8%	\$6.995 to \$7.995
CITATION 550 & 551	\$1,764	1600	376	263	692	18%	\$.650 to \$1.7
CITATION S550	\$1,920	1860	403	263	159	19%	\$.330 to \$4.5
CITATION BRAVO	\$1,447	1500	390	263	336	14%	\$1.046 to \$5.54
CITATION V/ULTRA	\$1,823	1600	420	296	541	12%	\$.980 to \$2.975
CITATION ENCORE/+	\$1,673	1762	428	296	235	7%	\$2.695 to \$5.995
CITATION EXCEL	\$1,898	1900	430	400	373	8%	\$2.8 to \$4.305
CITATION XLS/+	\$1,888	1900	430	400	419	9%	\$4.975 to \$11.995
CITATION III/VI	\$2,679	1970	450	438	241	20%	\$.500 to \$2.5
CITATION VII	\$2,511	1725	480	438	118	19%	\$1.975 to \$3.9
CITATION SOVEREIGN	\$2,305	2790	444	650	338	10%	\$7.295 to \$13.0
CITATION X	\$3,009	3220	504	640	313	8%	\$3.950 to \$16.0
ECLIPSE EA-500	\$766	1100	360	160	266	12%	\$.629 to \$1.85
EMB PHENOM 100	\$978	1178	390	325	288	8%	\$2.495 to \$3.3
EMB PHENOM 300	\$1,405	1971	453	325	118	7%	\$7.6 to \$8.854
EMB LEGACY 600	\$2,624	3200	459	1650	209	13%	\$8.95 to \$22.95

EMB LEGACY 650	\$2,591	3950	459	1650	21	5%	\$22.0
FALCON 10	\$2,375	1550	452	251	226	10%	\$.279 to \$.85
FALCON 20	\$3,281	1300	430	700	125	6%	\$.150 to \$.695
FALCON 20F	\$3,210	1450	430	700	70	11%	\$.495 to \$1.6
FALCON 20-5	\$2,692	2200	455	700	115	17%	\$1.25 to \$2.0
FALCON 200	\$3,990	2315	430	700	33	36%	\$.595 to \$.995
FALCON 50	\$3,291	3100	460	700	251	16%	\$1.2 to \$4.1
FALCON 50EX	\$2,910	3500	460	700	101	14%	\$5.65 to \$7.895
FALCON 2000	\$2,888	3000	458	1024	231	11%	\$5.95 to \$10.95
FALCON 2000DX	\$2,412	3500	488	1024	4	0%	NA
FALCON 2000EX	\$2,457	3800	488	1024	137	8%	\$15.526 to \$17.9
FALCON 2000LX	\$2,331	4100	488	1024	87	8%	\$20.0 to \$23.5
FALCON 900	\$3,549	3800	460	1267	35	9%	NA
FALCON 900B/C	\$3,316	3950	488	1267	177	18%	\$5.9 to \$14.75
FALCON 900DX	\$3,034	4100	496	1267	24	4%	\$19.9
FALCON 900EX	\$3,034	4500	496	1267	242	10%	\$13.995 to \$29.5
FALCON 900LX	\$2,994	4800	496	1267	24	8%	\$37.0
FALCON 7X	\$2,816	5700	496	1500	123	10%	\$34.495 to \$43.5
GULFSTREAM G-II	\$5,455	2800	470	1270	214	7%	\$.300 to \$.895
GULFSTREAM G-IIB	\$5,165	3750	470	1270	42	12%	\$1.4
GULFSTREAM G-III	\$5,234	3700	470	1345	202	23%	\$.650 to \$6.0
G300/350	\$3,672	3800	470	1525	24	4%	NA
G-IV/IVSP/G400	\$3,790	4200	470	1515	523	12%	\$4.6 to \$17.95
G450	\$3,672	4350	470	1525	286	6%	\$19.95 to \$27.5
GULFSTREAM G-V	\$4,054	6500	480	1670	194	10%	\$17.95 to \$23.0
G500/550	\$3,708	6900	480	1670	436	4%	\$27.995 to \$53.25
G650	\$4,062	7000	530	NA	61	5%	\$61.95

ASTRA/ASTRA SP	\$2,163	2600	458	370	71	27%	\$.950 to \$2.299
G100	\$1,993	2900	466	370	81	1%	NA
G150	\$1,878	3100	466	465	94	10%	\$7.4 to \$8.95
G200	\$2,175	3620	470	860	247	12%	\$5.595 to \$13.25
G280	\$2,289	3500	470	930	10	0%	NA
BEECHJET 400	\$2,063	1525	445	305	65	25%	\$.350 to \$.895
BEECHJET 400A	\$1,913	1590	445	305	343	14%	\$.549 to \$2.8
HAWKER 400XP	\$1,913	1590	445	305	252	11%	\$1.495 to \$2.695
DIAMOND IA	\$2,043	1120	422	292	92	13%	\$.339 to \$.695
PREMIER I/IA	\$1,355	1500	460	351	298	8%	\$1.695 to \$6.0
HAWKER 400-731	\$3,146	2000	430	550	59	20%	\$.295 to \$.650
HAWKER 600-731	\$3,146	2050	420	604	15	20%	NA
HAWKER 700	\$2,794	2050	420	604	216	22%	\$.350 to \$1.5
HAWKER 750	\$2,204	2200	448	604	49	10%	\$4.995 to \$7.5
HAWKER 800	\$2,540	2450	430	604	273	19%	\$.895 to \$3.375
HAWKER 800XP	\$2,222	2475	447	604	475	12%	\$1.795 to \$4.5
HAWKER 850XP	\$2,132	2522	448	604	121	10%	\$5.5 to \$5.75
HAWKER 900XP	\$2,104	2950	466	604	195	12%	\$5.95 to \$7.8
HAWKER 1000	\$2,309	3100	430	680	52	37%	\$1.15 to \$3.5
HAWKER 4000	\$2,482	3400	460	800	79	8%	\$6.5 to \$12.495
HONDA JET	\$1,027	1300	420	210	3	0%	NA
JETSTAR II	\$5,526	2375	438	850	35	14%	\$.850 to \$1.2
LEAR 24	\$2,989	1000	440	192	270	10%	\$.100 to \$.980
LEAR 25	\$3,005	1240	442	259	373	12%	\$.050 to \$1.095
LEAR 31/31A	\$1,940	1450	445	268	246	20%	\$.795 to \$2.616
LEAR 35/35A	\$2,233	1925	438	268	676	11%	\$.475 to \$2.5
LEAR 36/36A	\$2,233	2370	438	202	63	0%	NA
LEAR 40/40XR	\$1,859	1800	457	363	133	9%	\$3.995 to \$4.6

LEAR 45	\$1,910	2100	450	390	246	13%	\$2.45 to \$4.4
LEAR 45XR	\$1,820	2100	465	390	201	8%	\$2.45 to \$4.4
LEAR 55	\$2,441	2000	440	407	146	17%	\$.795 to \$2.8
LEAR 60/60XR	\$2,018	2365	465	453	424	17%	\$1.395 to \$9.5
SABRE 40/40A	\$3,279	1350	430	375	137	2%	\$.295 to \$.350
SABRE 60	\$3,279	1350	430	400	146	8%	\$.120 to \$.350
SABRE 65	\$2,330	2400	441	400	76	34%	\$.395 to \$1.4
SABRE 80	\$2,898	1350	435	450	72	15%	\$.081 to \$.500
SJ30-2	\$1,393	2550	447	206	11	0%	NA
WESTWIND 1124	\$2,618	2100	424	323	47	21%	\$.275 to \$1.65
WESTWIND I	\$2,618	2100	424	323	102	16%	\$.175 to \$.895
WESTWIND II	\$2,502	2420	424	323	88	16%	\$.395 to \$1.3

Приложение 3.1.

Основные параметры сухогрузов

Номер проекта	Название (тип) судна	Длина (м)	Ширина (м)	Осадака (м)	Дедвейт (т)	Мощн л.с.
Самоходные сухогрузные суда						
92-040	"Амур"	116,03	13,43	4	3027	768
613	"Балтийский"	95	13,22	3,65	2557	955
781, 781Э	"Балтийский"	95	13,22	3,34	2557	956
326	"Бахтемир"	82	11,94	2,97	1460	880
Фин-1000/800	"Беломорский"	79,8	11,3	2,4	1071,6	800
11	"Большая Волга"	93,34	13,48	2,83	2072	759
P-19	"Братья Игнатовы"	96,9	15,8	2,96	1090,5	1800
19610	"Волга"	139,66	16,56	4,68	6261	2640
27-410	"Ветлуга"	67	8,19	2	691	420
2-95А	"Волго-Балт"	114	13,2	3,45	3180	984
2-95А/Р	"Волго-Валт"	114	13,2	3,6	3180	984
507, 507А, 507Б, 1565	"Волго-Дон" (открытое)	138,3	16,7	3,5	5150	984
507 Б	"Волго-Дон" (с люками)	138,3	16,7	3,5	5150	984
1565	"Волго-Дон" (с люками)	138,3	16,7	3,53	5150	984
05074М	"Волжский"	138,9	16,7		4178	1790
PR-205	"Дон"	100,7	16	4,75	4400	1193
21-88	"Калининград"	103,5	12,4	2,81	3438	1050
936	"Каунас"	86,4	11,6	2,5	1374	1300
289	"Ладога"	81	11,95	3,5	2180	955
1810	"Морской"	87,93	12,24	3,3	2522	1400
1814	"Морской"	90,3	12,3	3,3	1804	768
573	"Москва"	80,35	11,55	2,25	877	604
81110	"Ока"	80,9	15,25	1,55	914	328
P-86А	"Ока-1"	80,8	15,25	1,4	598	248

Р-97	"Окский"	93,3	15,3	2,25	1770	438
559Б	"Окский"	85,03	15,4	1,71	1770	438
1743	"Омский"	84,78	14,8	3,26	2781	1400
Фин-1000/540	"Онежский"	79,7	11,28	2,5	1075	438
101	"Русич"	128,2	16,74	4,34	5485	1700
791	"Профессор Керичев"	114,02	13,22	3,35	3343	984
292	"Сибирский"	129,5	15,8	2,5	5150	987
1557	"Сормовский"	119,2	13,4	3,5	3804	955
2760	"Сухона"	67,06	8,37	2,14	722,6	330
765А	"Унжа"	65,6	9,6	1,82	609,5	164
576	"Шестая пятилетка"	93,78	13,2	2,85	2117	1600
1743	"Якутск"	108,4	15	2,51	3070	768
932А	ГТ	64,8	13,2	2,28	940	816
414А	Тип СТ, ГТП	65,2	10,36	1,5	600	224
19620	Тип СТ	83,6	12,3	2,91	1665	1400
559	СТ-1417	85,13	15,26	2,1	14200	1060
Самоходные нефтеналивные суда						
1577, 550А	"Волгонефть"	132,5	16,9	3,6	5011	1098
576Т	"КамГЭС"	110,1	13,4	3,16	3380	549
Р-77	"Ленанефть"	108,6	15,1	2,5	2278	149
621	"Ленанефть"	122,75	15,3	2,53	2245,41	224
1754	ТО	85,76	13	2,25	1238	438
00210	"Астана"	149,35	17,3	7	11890	1790
866	ТН	65,5	9,6	1,94	610	209

Основные параметры пассажирских судов

Наименование и старое название	проект	Год	длина (м)	Ширина (м)	Водоизмещ (т)	Дедвейт (т)	Мощность (кВт)	Скорость (км/час)	Пассажиро-местность	Стоимость тыс долл	Расход на ходу долл/сутки	Расход на стоянке
Пассажирское судно прибрежного плавания	10100	2005	35	7,2	291	68	462	22,0	180	2100	1888	1469
Судно "Евпатория"	10110	1990	34	6,4	134,6	31,7	955	31,5	250	1240	1931	990
Судно "Находский рабочий"	1875	1981	32,8	6,7	248,6	52,5	460	23,5	80	1580	1587	1161
Судно "Михаил Варакин"	1875П	1982	34,9	6,7	248,6	51,4	460	23,5	180	1576	1576	1150
Судно "Турист"	18752	1981	32,8	6,7	248,6	48	460	23,5	160	1620	1637	1211
Судно ПЛК 400/600	1568	2000	247	19,8	8000	2500	12450	33,3	500	40312	50970	39220
Судно ПЛК 700/900	н	2000	175	24,2	13050	3800	22500	33,3	900	63319	72790	57760
Катер	14290	2005	25	5,7	90	15	340	23,0	130	670	137	835
Катер	4295Т	2005	33,6	5,9	90		440	25,0	178	805	1620	990
Катер "Радуга-I"	485М	1970	21	4,4	56,5	13,8	110	18,9	130	350	656	520
Катер "Радуга-II"	485М3	1976	23	4,4	52,4	13	220	22,2	130	340	800	530
Судно "Александр Грин"	1430	1983	30	5,3	101,6	24	440	27,0	200	690	1350	830
Судно на 300 пасс	н	2005	38,9	6,65	165,9	30	600	28,7	300	820	1461	768
Судно на 200 пасс	14302	2005	38,1	6,5	149	27	660	29,6	200	780	1439	746
Судно "Азовец"	14290	2000	25	5,7	82,5	15	365	23,0	84	670	1013	638
Катамаран "Иверия"	2852	1990	33	11,8	383,4	62	840	24,6	260	2730	2625	1940

Наименование и старое название	проект	Год	длина (м)	Ширина (м)	Водоизмещ (т)	Дедвейт (т)	Мощность (кВт)	Скорость (км/час)	Пассажиرو-местимость	Стоимость тыс долл	Расход на ходу долл/сутки	Расход на стоянке
Судно "Альбатрос"	1455	1980	12,2	3,65	21,1	6,43	66	14,8	40	160	291	223
Мотолодка "Дори"	535/2	1990	8,6	2,7	5,4	2,21	15	11,3	18	20	90	76
Катер "Московский"	81080		33	6	137,7	18,8	200	20	150	630	845	607
Судно на 130 пас	н		38	6,5	155	21	300	22,224	130	1100	1159	6422
Речное судно на 250 пас	н		102	11,5	820	240	250	18,335	250	7500	897	4060
Судно "Метель"	485С	1983	24	5,1	61,9	8,9	220	23,3	95	470	730	508
Судно "Колхида"	н	1986	34,3	10,3	70,2	16	2600	59,3	120	3154	25780	24800
Судно "Комета"	342МС	1978	35,1	11	58,6	13,5	1800	61,1	114	2800	18110	17140
Судно "Метеор"	342а		34,5	5,6	53,4	17	2200	64,8	124	4800	22715	28910
Судно "Восход"	н	1990	31	6,4	28,4	8,6	2400	63,0	71	2900	18200	17590
Судно "Циклон"	2000	44,2	7,3	137,1	36	5150	77,8	42	6400	42380	38740	
Грузо-пассажирское судно "Шаляпин"	н	1956	185	24,5	23922	8834	14220	33,3	800	7453	35640	27120
Грузо-пассажирское судно "Иван Франко"	н	1972	176	23,6	19017	6007	15456	37,8	750	27513	33250	28860
Грузо-пассажирское судно "Михаил Калинин"	101	1964	122	16	5640	1358	5000	32,2	315	5309	10990	8200
Грузо-пассажирское судно "Киргизстан"	592	1962	101	14,6	2962	594	2580	30,6	250	5562	6250	5480
Грузо-пассажирское судно "Белоруссия"	П-1756	1977	156	21,8	10566	2250	11260	35,2	480	30276	28290	24290

Наименование и старое название	проект	Год	длина (м)	Ширина (м)	Водоизмещ (т)	Дедвейт (т)	Мощность (кВт)	Скорость (км/час)	Пассажиро-местимость	Стоимость тыс долл	Расход на ходу долл/сутки	Расход на стоянке
Грузо-пассажирское судно "Д. Шестакович"	Б-492	1987	133	21	7940	1350	5444	37,0	400	37562	25050	23460
Грузо-пассажирское судно "М. Ермолова"	1459	1978	100	16,2	3985	1290	3304	31,9	21	13169	12130	9610
Грузо-пассажирское судно "Юшар"	н	1970	68,1	10,1	1187	221	882	23,2	92	2072	4470	3300
Грузо-пассажирское судно "Ильич"	н	1973	138	22,1	7850	2130	13248	33,3	400	13815	22060	13550
Грузо-пассажирское судно "Сыпрус"	722	1956	45,6	11	678	200	600	20,4	71	675	1880	970
Грузо-пассажирское судно "Техумарди"	1876	1973	55,2	12,8	1460	310	2205	24,1	140	6150	6125	4020
Грузо-пассажирское судно "Вохилайд"	10380	2000	45	12,2	1031	261	1980	23,2	120	5600	5376	3570
Судно "М. Горький"	825	1969	195	26,6	19730	5766	14727	40,7	792	28702	39640	32880
Судно "Одесса"	1085	1974	136	21,5	9023	2171	10598	34,3	550	23047	26590	23790
Судно "Ф. Достоевский"	н	1987	176	22,6		3950	11800	37,0	650	47216	37349	35000
Судно "Айвазовский"	н	1977	122	17,6	5145	1245	6506	35,0	322	17654	14700	12730
Судно "Амур"	н	1960	86	9	895	109	1766	24,4	204	1059	4720	4090
Судно "Волга"	н	1970	106	16	1514	215	1325	24,4	208	3009	6670	5950
Судно "Украина"	н	1979	116	17	1796	268	1325	24,4	232	15768	17650	15290
Судно "Асетия"	н	1963	101	14,6	2970	682	2944	26,9	234	4412	9030	7200
Судно "Георг Отс"	н	1980	135	21	8662	1400	5440	35,0	212	27063	25390	20850

Приложение 4.1

**Периодичность проведения деповского и капитального ремонтов грузовых вагонов
совместного использования**

Тип вагона	Нормативный срок службы	Продление	Капитальный ремонт после			Деповский ремонт по критерию календарной продолжительности, после					Деповский ремонт по критерию фактически выполненного объема работ, после							
			Постройки	КР	КРП	Пост	ДР в период нового КР	ДР в период после первого КР	КР	КРП	Постройки		ДР		КР		КРП	
											тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год
Крытые вагоны:																		
Хоппер - зерновоз	30	-	15	-	-	3	2	2	2	-	210	3	100	2	160	2	-	-
Хоппер - минераловоз	26	10	10	8	8	2	1	1	2	2	210	3	100	2	160	2	210	3
Хоппер - цементовоз	26	13	12	9	9	3	2	2	2	3	210	3	100	2	160	2	210	3
Автомобиле воз	30	-	15	-	-	3	2	2	2	-	210	3	100	2	160	2	-	-
Платформы:																		
Универсальные	32	15	15	12	12	3	2	2	2	3	210	3	100	2	160	2	210	3

Тип вагона	Нормативный срок службы	Продление	Капитальный ремонт после			Деповский ремонт по критерию календарной продолжительности, после					Деповский ремонт по критерию фактически выполненного объема работ, после								
			Постройки	КР	КРП	Пост	ДР в период нового КР	ДР в период после первого КР	КР	КРП	Постройки		ДР		КР		КРП		
	год	год	год	год	год	год	год	год	год	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год	
Полувагоны:																			
Хоппер - окатышевоз	15	8	4	4	4	2	1	1	2	2	210	3	100	2	160	2	210	3	
Для перевозки сыпучих металлургических грузов	20	-	5	5	-	2	1	1	2	-	210	3	100	2	160	2	-	-	
Цистерны:																			
Нефтебензиновые постройки до 1985 г.	32	16	-	8	12	-	1	1	2	3	-	-	110	2	160	2	210	3	

Тип вагона	Нормативный срок службы	Продление	Капитальный ремонт после			Деповский ремонт по критерию календарной продолжительности, после					Деповский ремонт по критерию фактически выполненного объема работ, после							
			Постройки	КР	КРП	Пост	ДР в период нового КР	ДР в период после первого КР	КР	КРП	Постройки		ДР		КР		КРП	
	год	год	год	год	год	год	год	год	год	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год
Нефтебензиновые постройки с 1985г.	32	-	13	12	-	3	1	1	2	-	210	3	110	2	160	2	-	-
Для перевозки вязких нефтепродуктов	32	-	10	10	-	2	1	1	2	-	210	3	110	2	160	2	-	-
Для перевозки спиртов и жидких пищевых продуктов	30	12	10	10	10	3	1	1	2	3	210	3	110	2	160	2	210	3

Тип вагона	Нормативный срок службы	Продление	Капитальный ремонт после			Деповский ремонт по критерию календарной продолжительности, после					Деповский ремонт по критерию фактически выполненного объема работ, после							
			Постройки	КР	КРП	Пост	ДР в период нового КР	ДР в период после первого КР	КР	КРП	Постройки		ДР		КР		КРП	
	год	год	год	год	год	год	год	год	год	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год	тыс. км	год
Для перевозки кальцинированной соды, поливинилхлорида, капролактама, жидкого пека, пасты сульфанола, серы	24	15	12	-	12	3	1	1	2	3	210	3	110	2	160	2	210	3

Приложение 4.2.

Нормативные сроки службы железнодорожного транспорта

п/п	Наименование	Нормативный срок службы, лет
1	Вагоны пассажирские полностью металлические:	28
	мягкие	28
	твердые купейные	28
	твердые открытые межобластные	28
	багажные	25
	рестораны	28
	почтовые	23
	специально-технические и вагоны-электростанции	28
	вагоны пассажирские с деревянным кузовом	
2	Вагоны грузовые крытые:	
	универсальные	32
	вагоны для бумаги	32
	вагоны для скота	30
	вагоны для автомобилей	30
	вагоны для апатитового концентрата	24
	вагоны-хоперы для зерна	30
	вагоны-хоперы для цемента	26*
	вагоны-хоперы для минеральных удобрений	30
	вагоны бункерного типа для муки	30
	вагоны бункерного типа для нефтебитума	15
	вагоны-хоперы для агломерата и окатышей, хопер-дозаторы	25
3	Полувагоны:	
	Универсальные 4-х, 6-и, 8-и весные	22
4	Платформы:	
	универсальные	32
	для большегрузных контейнеров	32
	для рулонной стали	32
	для автомобилей	30

п/п	Наименование	Нормативный срок службы, лет
5	Цистерны: нефтебензиновые 4-х і 8-и весные кислотные для улучшенной серной кислоты меланжевые для различных химических грузов для пищевых продуктов цементные вагоны для живой рыбы	32** 18 18 13 24 30 28 30
6	Рефрижераторные поезда, секции, вагоны АРВ и вагоны-термосы	25
7	Подвижной склад метрополитена	31
8	Думпкары	25
9	Транспортеры	35
10	Контейнеры крупнотоннажные универсальные Контейнеры среднетонажные универсальные	15 16
11	Городской рейковый транспорт: вагоны трамвайные 4-х і более весные с металлическими кузовами	16
12	Вагоны узкой колеи: крытые, платформы, вагоны-прицепы транспортеры, цистерны полувагоны торфозовные	15 20 10
13	Пассажирские вагоны	12
14	Думпкары	15***
15	Вагоны широкой колеи для промышленности (технологические): вагоны для окатышей і агломерата вагон для кокса вагон для сыпучих металлургических грузов вагон для перевозки угля, медной руды, торфа, тех. угля и пр.	17 15 20 22 24

п/п	Наименование	Нормативный срок службы, лет
	цистерны для химических грузов цистерны для разряженных газов (пропан, аммиак)	40
	вагон бункерного типа для гранулированных полимеров	30
	платформа для большегрузной обрезки и чушкового чугуна	15
16	Тепловозы магистральные	20
17	Тепловозы маневровые	25
18	Электровозы пассажирские	30
19	Электровозы грузовые	33
20	Электропоезда	28
21	Дизель-поезда	20
22	Тепловозы мощностью до 1000 л.с.	15

* для вагонов которые перевозят агрессивные минеральные удобрения, принимается коэффициент 0,4;

** для вагонов с казаном из нержавеющей стали применяется коэффициент 1,5;

*** для думпкаров, которые используются для перевозки грузов на магистральных путях, срок службы составляет 22 года.

Приложение 4.3.

Типы железнодорожных цистерн

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
13-1163		Энгельский ЗМК	сжиженный газ, 30.7+63.3 т., 2006
13-4012-22	965	Днепровагонмаш	сыпучие грузы, 27.3+65.0 т., 79.0 м ³ , 1985
13-4012-24		Стахановский ВСЗ	нефть, 26.2+61.0 т., 120.0 м ³ , 1985—1992
13-4012-24		Днепровагонмаш	нефть, 26.2+67.0 т., 1985
15-011		Саранский ТРЗ	и 15-011-01, нефтепродукты, 23+65/23+66 т., 73 м ³ , габарит 02-Т, с 1995
15-021	704	Рославльский ВРЗ	и 15-021-01, вязкие нефтепродукты, без паробогрева, 23+60/23+66 т., габарит 02-Т, 73 м ³
15-031		СФАТ-Рязань	и 15-031-01, 15-031-03, нефтепродукты, 28+58/26+60/26+66 т., 73 м ³ , с 1995
15-144		УВЗ	сжиженный газ, 37,7+40,8 т., рама с боковыми балками, 73,9 м ³ , торцевые защитные экраны
15-144-01		УВЗ	сжиженный газ, 39,5+44 т., рама с боковыми балками, 74,1 м ³ , торцевые защитные экраны

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-145	733	УВЗ	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, переходная площадка, 27.2+66.8 т., 91.8 м ³ , 1993-1993
15-147		УВЗ	пропан-бутан, 4-осн. криогенная цистерна с вакуумно-порошковой изоляцией, 43.1+31.3 т., 65.0 м ³ , 1981
15-150		УВЗ	все нефтепродукты, 27,5+66 т., рама с боковыми балками, 73,5 м ³
15-150-01		УВЗ	все нефтепродукты, 26,74+66 т., рама с боковыми балками, 72,44 м ³
15-150-02		УВЗ	все нефтепродукты, 26,74+66 т., рама с боковыми балками, 74 м ³
15-150-04		УВЗ	все нефтепродукты, 27,5+66 т., рама с боковыми балками, 85,6 м ³
15-150-05		УВЗ	метанол, 28,5+65 т., рама с боковыми балками, 85,6 м ³ , торцевые защитные экраны
15-156		УВЗ	мазут, 28,4+65 м ³ , рама с боковыми балками, 72,44 м ³ , паробогривательная рубашка

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-156-01		УВЗ	мазут, 28,5+65 м3, рама с боковыми балками, 73,5 м3, паробогривательная рубашка
15-156-02		УВЗ	мазут, 28,5+65 м3, рама с боковыми балками, 75,5 м3, паробогривательная рубашка
15-156-03		УВЗ	мазут, 28,1+65 м3, рама с боковыми балками, 74 м3, паробогривательная рубашка
15-156-04		УВЗ	мазут, 28,5+65 м3, рама с боковыми балками, 76,3 м3, паробогривательная рубашка
15-157		УВЗ	серная кислота, 24,5+69 т., рама с боковыми балками, 38,84 м3
15-157-01		УВЗ	олеум, 24,5+69 т., рама с боковыми балками, 38,84 м3, паробогривательная рубашка
15-157-02		УВЗ	едкий натр, 25,25+68 т., рама с боковыми балками, 46 м3, торцевые защитные экраны

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-160	768	УВЗ	олеум, с верх.сливом, паробогривательной рубашкой, кислотная, 24.5+68.0 т., 39.0 м3, 1996
15-195		УВЗ	бензин, 27,5+72 т., рама без продольных балок, 85,83 м3, котел приварен к рамам, тележка 18-194, осевая нагрузка 25 тс
15-289		Алтайвагон	бензин, 28+66 т., рама с боковыми балками, 72,38 м3
15-291	760	Алтайвагон	серная кислота, с верхним сливом, кислотная, 24.0+67.0 т., 37.0 м3, 1996
15-300		Венгрия (Маваг)	пропан-бутан, с верх.слив, предохранительный клапан, экраном днища, газовая, 40.0+33.0 т., 71.8 м3, 1995
15-435		Азовмаш	пропан-бутан, 35.0+50.0 т., 1960-1963
15-558		УВЗ	4-осн. криогенная цистерна с вакуумно-порошковой изоляцией, 36.0+50.0 т., 44.0 м3, 1979-1983
15-559		УВЗ	пропан-бутан, Криогенная с вакуумно-волоконной изоляцией, 48.0+45.0 т., 45.8 м3, 1993-2004

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-565		УВЗ	вязкие нефтепродукты, безрамная, паробогривательная рубашка, 25 т/ось, 27,3+72 т., 74,9 м3
15-566		УВЗ	светлые нефтепродукты, безрамная, торцевые экраны, 25 т/ось, 28,5+71 т., 100 м3
15-740	730	РузХимМаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 27.0+66.0 т., 73.0 м3, 1995
15-740ВЛ	730	Великолукский ЛВРЗ	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 25.8+66.0 т., 72.0 м3, 1997
15-776		Крюковский ВСЗ	бензин, 26,8+66 т., рама с боковыми балками, 73,17 м3
15-776Э		Крюковский ВСЗ	мазут, 26,5+53,5 т., рама без боковой обвязки, 60 м3, внутренний паробогрив
15-777	730		бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 26.8+66.0 т., 72.0 м3, 1995

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-821		Азовмаш	пропан-бутан, с верх.слив, тенеv.защитой, котлом на платф, газовая, 37.9+23.0 т., 54.0 м3, 1961—1963
15-Ц851	713, 821	Азовмаш	Бензин и нефть, тормозная площадка, 24,5+50 т., 50 м3
15-Ц852	936	Азовмаш	цемент, 24,5+58 т., 61,2 м3
15-Ц853	936	Азовмаш	цемент, 25,3+58 т., 61,2 м3, с 1961
15-854	936	Азовмаш	тяжелые порошки, 24,6+68 т., 61 м3, с 1986
15-Ц854	760	Азовмаш	серная кислота, 21,9+60 т., 32 м3
15-Ц855		Азовмаш	олеум, паробогрeвательная рубашка, 23,8+56 т., 29 м3
15-Ц856		Азовмаш	олеум, паробогрeвательная рубашка на весь котел, 24+50 т., 26 м3
15-Ц857		Азовмаш	олеум, тормозная площадка, паробогрeвательная рубашка, 24,7+50 т., 26 м3
15-Ц858	773	Азовмаш	молоко, тормозная площадка, 26+26 т., 25,2 м3
15-859		Азовмаш	ацетальдегид, 23,9+46,1 т., теневая защита, 63,4 м3, 1963-1975 гг.

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-Ц859	770	Азовмаш	спирт, 22,8+50 т., 61,2 м3
15-Ц860		Азовмаш	поливинилхлорид, 30,4+52 т., 86,4 м3, 1964-1970
15-Ц861		Азовмаш	битум, 25+50 т., 50 м3
15-Б862			нефтебитум
15-Ц862	712, 720	Азовмаш	24+50 т., бензин и нефть, 50 м3
15-Ц863	712, 720	Азовмаш	23,1+60 т., бензин и нефть, 61,2 м3
15-Ц864	713, 721	Азовмаш	23,9+60 т., бензин и нефть, тормозная площадка, 61,2 м3
15-Ц865	364	Азовмаш	6-осная, бензин/нефть, 36+90 т., 101 м3,
15-869	732	Азовмаш	бензин, 25,3+62 т., 88,6 м3, 1978-1980
15-871	794	Азовмаш	8-осная, светлые нефтепродукты, 48,8+120 т., 140 м3, с 1974 г.
15-880	790	Азовмаш	8-осная габарита Т, все нефтепродукты, 51+125 т., 159,5 м3, 1977
15-884	970	Азовмаш	кальцинированная сода, 31,3+54 т., 101,6 м3, с 1963
15-886	772	Азовмаш	молоко, 23,3+31,2 т., 30,5 м3, с 1963
15-889			8-осная, суперфосфорная кислота, 53+120 т., 63 м3, паробогревательная рубашка, 1977-1978

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-897	704	Азовмаш	вязкие нефтепродукты, паробогревательная рубашка, 23,2+60 т., 61,3 м3, 1960-1976
15-898		Азовмаш	фенол, 23,2+62 т., паробогревательная рубашка, 62,4 м3, 1960-1986
15-890	712	Азовмаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 23.1+60.0 т., 61.2 м3, 1963-1975, модификац. с увеличением объема
15-894	712	Азовмаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 23.6+60.0 т., 60.0 м3, 1962-1971
15-897	704	Азовмаш	нефтепродукты вязкие, 23+60 т., 61 м3, паробогревательная рубашка, 1968-1976
15-897P		Азовмаш	нефть, бензин, 25+60 т., 2000
15-903P		Азовмаш	пропан-бутан, 31+22 т., 54 м3, 1980
15-908P		Азовмаш	сжиженный газ, 37+43 т., 73 м3, 1984

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-956		Стахановский ВСЗ	нефтепродукты, 27+67 т., рама с боковыми балками, 85,5 м3, торцевые защитные экраны
15-957		Стахановский ВСЗ	нефтепродукты, 26+68 т., рама с боковыми балками, 74,9 м3, торцевые защитные экраны
15-1001		Энгельский ЗМК	нефтепродукты, 24+60 т., 72 м3, 02-Т, 1993
15-1002		Энгельский ЗМК	нефтепродукты, 27+66 т., 73 м3, 02-Т, 1996
15-1010		Энгельский ЗМК	альфа-олефины, 27+63 т., 63 м3, 02-Т, 1995
15-1010Т	768	Волгцеммаш	метанол, с верхним сливом, для хим.грузов, 28.0+48.0 т., 62.4 м3, 2001-2006
15-1012		Энгельский ЗМК	альфа-олефины, 27+63 т., 63 м3, паробогр.рубашка, 02-Т, 1995
15-1014	768	Энгельский ЗМК	фенол, с верх.сливом, паробогр.рубашк, предохран.клап, кислотная, 27.0+58.5 т., 60.5 м3, 1997
15-1018	768	Энгельский ЗМК	метанол, с верх.слив, защ.кожухом, для хим.грузов, переходная площадка, 29.0+47.8 т., 48.0 м3, 1999-2000

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1020	768	Энгельский ЗМК	соляная кислота, с верх.сливом, предохранительным клапаном, впускным клапаном, кислотная, 26.0+67.0 т., 63.0 м3, 1995
15-1022	762	Энгельский ЗМК	улучшенная серная кислота, с верх.сливом, предохранительным клапаном, кислотная, 25.0+68.0 т., 38.0 м3, 1996
15-1024	768	Энгельский ЗМК	азотная кислота, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 24.0+57.5 т., 38.0 м3, 1996
15-1026			серная кислота, 02-ВМ, 26+65 т., 55 м3
15-1028			уксусная кислота, 02-ВМ, 65 т., 55 м3
15-1030		Энгельский ЗМК	аммиак, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защитными дугами, газовая, 39.6+43.0 т., 71.7 м3, 1996
15-1031		Энгельский ЗМК	аммиак, 35.5+30.8 т., 54.2 м3, 1997
15-1031-01		Энгельский ЗМК	аммиак, 37.5+30.7 т., 54.0 м3, 1997
15-1035		Энгельский ЗМК	пропан-бутан, 36.0+31.0 т., 54.0 м3, 2000
15-1100	730	Ижорский завод	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 28.0+66.0 т., 73.0 м3, 1995

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1200		РузХимМаш	пропан-бутан, с верх.слив, экраном днища, предохранительный клапан, защита дугами и кожухом, газовая, 36.0+31.0 т., 56.0 м ³ , 1996
15-1200-01		РузХимМаш	пропан-бутан, 4-х осн. цист. для сжиженных газов, 41.4+40.8 т., 73.9 м ³ , 1997
15-1200-02		РузХимМаш	пропан-бутан, 4-х осн. цист. для сжиженных газов, 38.7+40.8 т., 74.0 м ³ , 2002
15-1201		РузХимМаш	аммиак, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защита дугами, газовая, 36.6+31.6 т., 55.7 м ³ , 1996
15-1201-01		РузХимМаш	аммиак, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защита дугами, газовая, 41.0+42.0 т., 74.0 м ³ , 1997
15-1201-02		РузХимМаш	аммиак, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защита дугами, газовая, 38.7+42.0 т., 74.0 м ³ , 2002
15-1201-03		РузХимМаш	аммиак, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защита дугами, газовая, 38.2+39.0 т., 69.0 м ³ , 2005

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1202			пропан-бутан, 32 т., 56,6 м3
15-1203		РузХимМаш	аммиак, с 1997 г.
15-1204		РузХимМаш	сера расплавленная, 32.1+58.0 т., 46.0 м3, 1998
15-1206		РузХимМаш	хлор, 32+57 т., 46 м3, с 2000
15-1208		РузХимМаш	пентан, с верх.слив, предохран.клап, экраном днища, газовая, 29.5+55.1 т., 92.2 м3, 2004
15-1209		РузХимМаш	пропан-бутан, с верх.слив, предохран.клап, экраном днища, газовая, 37.8+51.0 т., 83.8 м3, 2004
15-1210, -01, -02	706	РузХимМаш	вязкие нефтепродукты, с унив.слив.прибором, паробогр.рубаш, предохран.-впуск.клап, для нефтепрод, 28.0+66.0 т., 73.0 м3, 1996; мод. -02 габарита 02-ВМ
15-1210А, -М, -П	706	Алтайвагон	мазут, 27,5+66 т., рама с боковыми балками, паробогр.рубашка, 72,38 м3
15-1210Рс	706	Рославльский ВРЗ	вязкие нефтепродукты, с унив.слив.прибором, паробогр.рубаш, предохран.-впуск.клап, для нефтепрод, 28.0+66.0 т., 72.4 м3, 1999

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1213	732	РузХимМаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 27.8+66.0 т., 85.5 м3, 2003
15-1213-01		РузХимМаш	спирт, 28.0+66.0 т., 85.5 м3, 2003
15-1215	768	РузХимМаш	ацетальдегид, 27.6+52.0 т., 72.0 м3, 1997
15-1218		РузХимМаш	бензин, лестница с угла, 25 т/ось, 27,6+72,5 т., 90 м3
15-1219	732	РузХимМаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 24.7+69.3 т., 85.5 м3, 2004
15-1221	732	РузХимМаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 25.3+68.7 т., 89.6 м3, 2004
15-1224	768	РузХимМаш	олеум, с верх.слив, паробогр.рубашк, экраном днища, защ.дугами, кислотная, 26.0+68.0 т., 38.1 м3, 1996
15-1224Pc	768	Рославльский ВРЗ	олеум, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 25.9+68.0 т., 38.1 м3, 1999

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1224-01	768	РузХимМаш	олеум, с верх.слив, паробогр.рубашк, экраном днища, защ.дугами, кислотная, 26.0+68.0 т., 38.1 мЗ, 1997
15-1225	768	РузХимМаш	фенол, 28.8+63.0 т., 63.0 мЗ, 2000
15-1226	760	РузХимМаш	серная кислота, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 24.6+68.0 т., 38.0 мЗ, 1996
15-1226-01	760	РузХимМаш	серная кислота, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 24.6+68.0 т., 38.0 мЗ, 1997
15-1228		РузХимМаш	пропан, 37,9+56,1 т., 110 мЗ, торцевые экраны
15-1229		РузХимМаш	пропан-бутан, с верх.слив, экраном днища, предохран.клап, защ дугами и кожухом, газовая, 40.4+53.5 т., 96.6 мЗ, 2004
15-1230	768	РузХимМаш	соляная кислота, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 26.9+66.8 т., 62.0 мЗ, 1997
15-1230-01	768	РузХимМаш	ядохимикаты, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 26.0+66.0 т., 62.0 мЗ, 1999

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1230-02			26.0+66.0 т., 00.0 м3
15-1232	768	РузХимМаш	азотная кислота, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 25.6+68.0 т., 54.0 м3, 1998
15-1232Э		Энгельский ЗМК	азотная кислота, с верх.слив, предохран.клап, экраном днища, газовая, 26.0+67.0 т., 53.5 м3, 1998
15-1232-02		РузХимМаш	27.5+66.5 т., 53.8 м3, 2006
15-1232-03		РузХимМаш	27.6+66.4 т., 53.5 м3, 2006
15-1232-04		РузХимМаш	с унив.сл.прибором, паробогр.рубашк, предохран.клап, котлом на платф, пищев, 26.5+67.5 т., 53.5 м3, 2006
15-1235	768	РузХимМаш	уксусная кислота, 27.9+64.0 т., 62.5 м3, 1999
15-1240	766	РузХимМаш	метанол, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 28.0+65.0 т., 82.0 м3, 2000
15-1240-01	766	РузХимМаш	метанол, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 28.0+65.0 т., 82.0 м3, 1997

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1250	730	РузХимМаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 27.0+66.0 т., 72.0 м3, 1997
15-1270		РузХимМаш	ацетон, 56 т., 72 м3, с 1997 г.
15-1280	768	РузХимМаш	ацетон, с верхним сливом, для хим.грузов, 27.5+56.0 т., 72.0 м3, 1996
15-1280-01		РузХимМаш	стирол, моноэтиленгликоль, 27+67 т., 72,3 м3
15-1300	730	Промтрактор-вагон	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 26.8+66.0 т., 72.4 м3, 1969
15-1300-МЧ	730		бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 27.9+66.0 т., 72.4 м3, 2003
15-1401	760	Азовмаш	серная кислота, 20,9+60 т., 32,7 м3, 1968-1978
15-1402		Азовмаш	21,7+60 т., олеум, паробогривательная рубашка, 32,7 м3, 1968-1979

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1403		Азовмаш	соляная кислота, 22,4+52,2 т., 46 м3, с 1964
15-1404		Азовмаш	слабая азотная кислота, 21+61,5 т., 46,9 м3, 1963-1983
15-1405	936	Азовмаш	цемент, 24,3+61 т., 62,35 м3, с 1961
15-1406	768	Азовмаш	азотная кислота, с верхним сливом, кислотная, 22.7+57.3 т., 40.0 м3, 1963-1995
15-1407		Азовмаш	пропан, 22,9+35,7 т., 54 м3, 1963-1972 гг.
15-1408		Азовмаш	аммиак, 30,7+35,7 т., теневая защита, 54 м3
15-1409		Азовмаш	хлор, 29,8+47,6 т., теневая защита, 38 м3, 1964-1976
15-1412		Азовмаш	желтый фосфор, 21,4+59 т., парообогревательная рубашка, 38,7 м3, 1969-1984
15-1413	778	Азовмаш	патока, парообогревательная рубашка, 21,4+62 т., 46 м3, 1963-1987
15-1414		Азовмаш	этиловая жидкость, 22,2+60,7 т., 38,7 м3, теневая защита, с 1972
15-1416	768	Азовмаш	гептил, амил, с верх.слив, парообогр.рубашк, теплоиз-ей, для хим.грузов, 25.1+46.0 т., 61.0 м3, 1965-1978

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1417		Азовмаш	сульфонол (паста), 37,2+53,7 т., 61,2 м3, 1965-1978
15-1421		Азовмаш	винилхлорид, 28,9+58,4 т., 73 м3, 1984 г.
15-1423		Азовмаш	с верх.сливом, предохран.клап, для хим грузов, 31.7+49.3 т., 70.0 м3, 1977
15-1424		Азовмаш	олеум, 21,6+70 т., 38,5 м3, паробогривательная рубашка, с 1981 г.
15-1427	731	Азовмаш	23,4+60 т., бензин, переходная площадка, 73,1 м3, с 1984 г.
15-1427-98	704	Азовмаш	вязкие нефтепродукты, с унив.слив.прибором, системой разогрева, нефтебензиновая, переходная площадка, 25.2+58.0 т., 70.1 м3, 1984-1987
15-1428	730	Азовмаш	светлые нефтепродукты, рама с продольными балками, 24,7+60 т., 73,1 м3, с 1984 г.
15-1432		Азовмаш	ядохимикаты, 24,8+63 т., 47,6 м3, паробогривательная рубашка, с 1979
15-1440		Азовмаш	аммиак, 33,5+30,7 т., 54 м3, 1978-1983
15-1441		Азовмаш	капролактан, сульфанола, 27+65 т., 73 м3, с 1990

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1443	730	Азовмаш	светлые нефтепродукты, 23,2+60 т., 73,1 м3, с 1972 г.; ряд модификаций, в том числе бензол, метанол
15-1449	970	Азовмаш	кальцинированная сода, 32.0+62.0 т., 105.0 м3, 1989
15-1450		Азовмаш	аммиак, 38+43 т., 75 м3, с 1980
15-1454	770	Азовмаш	спирт, 23,2+59 т., 73,1 м3, с 1972
15-1458		Азовмаш	ацетальдегид, 226+53 т., 75 м3, 1979-1987
15-1474		Азовмаш	нефть, бензин, 22+55 т., 62 м3
15-1480		Азовмаш	сера, 24,7+56,6 т., 31,8 м3, электрообогрев, 1972-1980
15-1482		Азовмаш	расплав серы, 25,8+67 т., электрообогрев, 38,5 м3, с 1980
15-1487		Азовмаш	слабая азотная кислота, 21,5+66,5 т., 51,9 м3, с 1983
15-1487-01	768	Азовмаш	азотная кислота, с верх.сливом, котлом на платформе, кислотная, 24.5+69.5 т., 54.5 м3, с 1995
15-1487-02		Азовмаш	Карбамидно-формальдегидный концентрат, 25,3+67 т., 54,5 м3, 02-ВМ

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1498		Азовмаш	поливинилхлорид, 30,4+55,5 т., котел с изломом, 99,2 м3, с 1971
15-1500	798	Азовмаш	8-осная, светлые нефтепродукты, 50,8+125 т., 161,6 м3, 1988
15-1502	712	Азовмаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 17.5+46.1 т., 46.0 м3, 1968-1978
15-1514	764	Азовмаш	меланж, 21,9+60 т., 44,8 м3, 1971—1976
15-1515		Азовмаш	виноматериалы, 21+31 т., с 1983 г.
15-1518		Азовмаш	поливинилхлорид, 26+32 т., 62 м3
15-1519		Азовмаш	сжиженный газ, 36,8+43 т., 75,5 м3, с 1981
15-1520		Азовмаш	пентан, 23,4+40 т., 73,3 м3, с 1982
15-1522		Азовмаш	пищевые соки, 25,5+67 т., 63,4 м3, с 1986 г.
15-1525		Азовмаш	желтый фосфор, 22+70 т., 46 м3, паробогривательная рубашка, с 1984
15-1527		Азовмаш	бензол, 26,4+62,3 т., паробогрив и теплоизоляция, 72,8 м3, 1985 г.
15-1532		Азовмаш	жидкий пек, 27,5+63 т., 54,4 м3, электробогрив, с 1975

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1534	706	Азовмаш	пек, 4-х осн. с электроподогревом для жидк.каменноугольного пека, 29.5+64.5 т., 63.0 м3, с 1990, модификации
15-1535	776	Азовмаш	виноматериалы, 36,4+57,5 т., 61,2 м3, 1969-1970
15-1538	768	Азовмаш	ядохимикаты, с верхним сливом, для хим.грузов, 23.2+60.0 т., 45.0 м3, 1972
15-1542	776	Азовмаш	виноматериалы, 25,1+57,4 т., 54,8 м3, 1971-1987
15-1547	732	Азовмаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 25.5+68.0 т., 86.1 м3, с 1988, в том числе 15-1547-01, -02, -03
15-1547-04	768	Азовмаш	спирт, с унив. слив. прибором, пищевая, 27.0+66.0 т., 86.0 м3, 1995-1997
15-1548	762	Азовмаш	серная кислота, 20,3+67 т., 38,5 м3, с 1971
15-1552		Азовмаш	капролактамы, 26+50 т., 55,2 м3, с 1972
15-1554		Азовмаш	соляная кислота, 21,7+62 т., 54 м3, с 1975
15-1556		Азовмаш	хлор, 28,1+57,5 т., теневая защита, 46 м3, с 1975

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1565		Азовмаш	сульфанол (паста), 26+62 т., 55,2 м3, с 1980
15-1566		Азовмаш	вязкие нефтепродукты, 24,5+67 т., 73,1 м3, паробогривательная рубашка, 1976 г.
15-1568		Азовмаш	ацетальдегид, 2,9+53,2 т., теневая защита, 73,2 м3, с 1976
15-1569	766	Азовмаш	пропан-бутан, с верх.сливом, прдохр.клапаном, газовая, 37.5+45.0 т., 75.7 м3, 1982-1984
15-1570	768	Азовмаш	гептил, амил, с верх.сливом, предохран.клап, для хим грузов, 26.0+54.4 т., 73.0 м3, 1976-1992
15-1572	766	Азовмаш	метанол, 23,5+57 т., 73,2 м3, с 1984
15-1573	768	Азовмаш	суперфосфатная кислота, с верх.слив, теплоиз-ей, кислотная, 26.0+68.0 т., 39.0 м3, 1990-1992
15-1576	768	Азовмаш	гептил, амил, с верх.слив, паробогр.рубашк, теплоиз-ей, для хим.грузов, 27.0+53.5 т., 44.0 м3, 1964-1993
15-1578		Азовмаш	8-осная, суперфосфатная кислота, 53+120 т., 63,1 м3, паробогривательная рубашка, 1982-1993

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1581		Азовмаш	8-осная безрамная для аммиака, 77+92 т., 161,5 м3, 1978 г.
15-1586		Азовмаш	аммиак, 33+30 т., 54 м3
15-1590	936	Азовмаш	цистерна-цементовоз, цистерна для порошкообразных гр., 24.8+61.0 т., 53.7 м3, с 1975 в модификациях
15-1593	776	Азовмаш	виноматериалы, 25,5+66,7 т., 63,7 м3, с 1986
15-1596	769	Азовмаш	азотная кислота сильная, 22+57 т., 39 м3
15-1597		Азовмаш	аммиак, 36,8+43 т., 75,5 м3, с 1978 г.
15-1599		Азовмаш	37+43 т.
15-1601	762	Азовмаш	серная кислота, 22,2+77 т., 46 м3, 1986
15-1601-01	764	Азовмаш	меланж, с верх.сливом, экраном днища, кислотная, 23-2003
15-1601-03	768	Азовмаш	углеводородные газы, с верхним сливом, для хим.грузов, 23.6+68.0 т., 46.0 м3, 1965
15-1602		Азовмаш	сжиженный газ, 31,7+30,7 т., 54 м3, 1983-1985
15-1603	768	Азовмаш	фенол, с унив.слив.приб, паробогр.рубашк,3-мя верх.люками, кислотная, 25.3+68.5 т., 73.0 м3, 1987-2005

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1608		Азовмаш	уксусная кислота, 24,5+68,5 т., 7,1 м3, паробогр.рубашка, с 1988
15-1610	766	Азовмаш	метанол, с верхним сливом, для хим.грузов, 27.2+66.0 т., 86.0 м3, 1988-2005
15-1611	770	Азовмаш	спирт, 24+68 т., 85 м3, 1988-1990
15-1613	778	Азовмаш	патока, с унив.сл.прибором, паробогр.рубашк, предохран.клапаном, пищевая, 23.3+70.4 т., 55.0 м3, 1987-1995
15-1614	768	Азовмаш	соляная кислота, с верх.сливом, предохран.клапаном, впускным клапаном, кислотная, 23.3+70.4 т., 63.0 м3, 1988-1997
15-1615		Азовмаш	сжиженный газ, 40-46 т., 82 м3, 1988-1993
15-1619		Азовмаш	сжиженный газ, 40+49 т., 86 м3
15-1620		Азовмаш	хлор, 31+68 т., 54 м3, 1990
15-1621	776	Азовмаш	виноматериалы, с унив.слив.прибором, пищевая, 26.6+66.7 т., 00.0 м3

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1636	768	Азовмаш	крепкая азотная кислота, с верх.сливом, паробогривательной рубашкой, кислотная, 26.0+68.0 т., 73.1 м3, 1992-1992
15-1636	768	Азовмаш	фенол, с верх.сливом, паробогривательной рубашкой, кислотная, 26.0+68.0 т., 73.1 м3, 1992-1992
15-1638		Азовмаш	латекс, 25+66 т., 63 м3
15-1639	780	Азовмаш	вода, с унив.сл.приб, сист.разогрева, теплоизоляцией, предохран.мембраной, пишева, 29.0+52.0 т., 55.0 м3, 1992-1997
15-1659-02	768	Азовмаш	альфа-олефин, с верх.слив, защ.кожухом, для хим.грузов, 25.7+47.0 т., 63.0 м3, 1995-1999
15-1668		Азовмаш	бензин, 24+64 т.
15-1672	732	Азовмаш	светлые нефтепродукты, 24+60 т., 85 м3, габарит 02-ВМ
15-1673		Азовмаш	24+56 т., 1996
15-1674		Азовмаш	24+56 т., 1996
15-1684		Азовмаш	химикаты жидкие, 23+70 т., 73 м3, 02-ВМ
15-1722		Азовмаш	пентан, 32+60,6 т., 100 м3
15-1725		Азовмаш	светлые нефтепродукты, 26+67 т., 02-ВМ, 95 м3

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-1727		Азовмаш	светлые нефтепродукты, 27,5+66 т., 02-ВМ, 94 м3
15-1754		Азовмаш	светлые нефтепродукты, 25+68,5 т., 02-ВМ, 79,2 м3
15-1755		Азовмаш	светлые нефтепродукты, 25,8+67,5 т., 87 м3
15-1780		Азовмаш	пропан-бутан, с верх.сливом, предохранительный клапан, экраном днища, защитными дугами, газовая, 36.8+52.1 т., 83.8 м3, 2005
15-2112		Азовмаш	бензин-нефть, переоборудован с м.15-1520 под нефтебензиновую с продл.ср.службы на 16 л., 25.8+60.0 т., 73.0 м3, 1982-1984
15-3403		Азовмаш	пек, 62 т.
15-4306		Азовмаш	бензин, 60 т.
15-4703		Азовмаш	светлые нефтепродукты, 66 т.
15-5102		УВЗ	метанол, 75 м3
15-5103		УВЗ	все нефтепродукты, 27,45+66 т., рама с боковыми балками, 75,5 м3
15-5103-01		УВЗ	все нефтепродукты, 26,73+66 т., рама с боковыми балками, 72,44 м3
15-5103-02		УВЗ	все нефтепродукты, 26,95+66 т., рама с боковыми балками, 75,5 м3

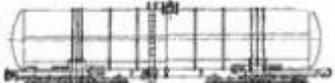
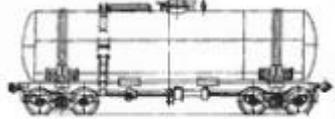
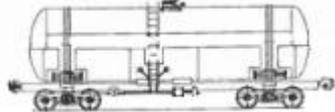
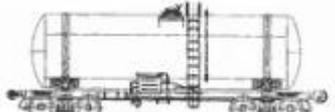
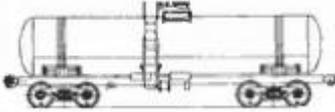
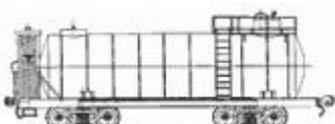
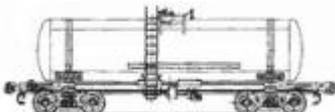
Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-5103-05		УВЗ	все нефтепродукты, 26,95+66 т., рама с боковыми балками, 76,3 м3
15-5103-06		УВЗ	все нефтепродукты, 27,5+66 т., рама с боковыми балками, 85,7 м3
15-5103-07		УВЗ	все нефтепродукты, 27,5+66 т., рама с боковыми балками, 85,6 м3
15-5103-20	706	УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.4+64.6 т., 75.5 м3, 1997
15-5103-25	706	УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.5+64.5 т., 76.3 м3, 1998
15-5103-26	748	УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.0+65.0 т., 75.5 м3, 1997
15-5103-27		УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.0+65.0 т., 72.4 м3, 1998
15-5103-28		УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.0+65.0 т., 75.5 м3, 2000
15-5103-29		УВЗ	вязкие нефтепродукты, 29.0+65.0 т., 76.3 м3, 1998
15-5103-31		УВЗ	вязкие нефтепродукты, с 8-ю аэролотками, 5-ю загр.люками, для порошкообразных

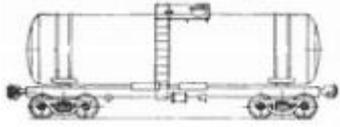
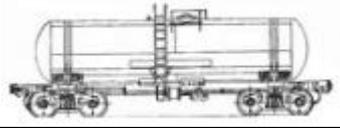
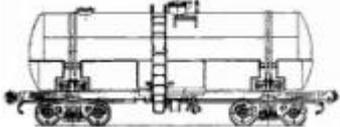
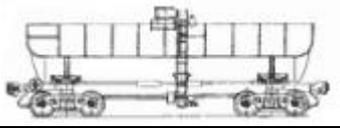
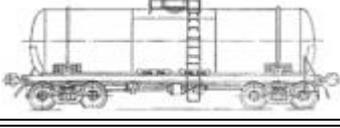
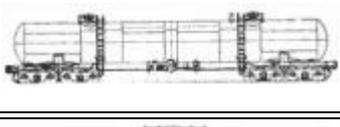
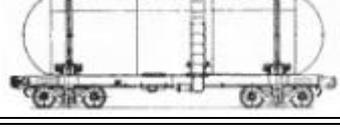
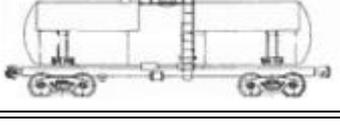
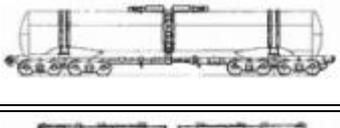
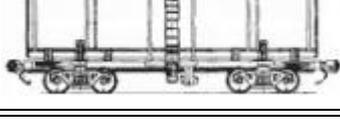
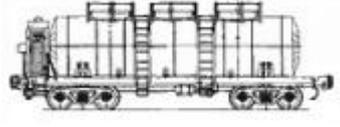
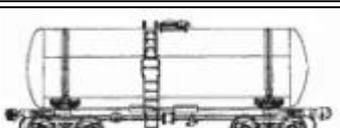
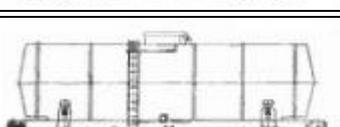
Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
			грузов, 28.3+65.7 т., 72.2 м3, 1998
15-5103-33		УВЗ	вязкие нефтепродукты, с 8-ю аэролотками, 5-ю загр. люками, для порошкообразных грузов, 29.0+64.9 т., 75.7 м3, 1998
15-5104	768	УВЗ	бензолсульфатная кислота, с верх.слив, теплоиз-ей, кислотная, 28.7+65.3 т., 65.0 м3, 1995-1997
15-5103П		УВЗ	пентан, 28+45,5 т., рама с боковыми балками, 76,3 м3, торцевые защитные экраны
15-6606		Азовмаш	Нефтепродукты вязкие, 66 т.
15-7015		Крюковский ВСЗ	бензин, 26+66 т., рама с боковыми балками, 85,56 м3
15-7076		Крюковский ВСЗ	Нефтепродукты все, 67,3 т., с 2013
15-9049	732		бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 25.8+68.2 т., 85.6 м3, 2004
15-9101	768	Волгограднефтемаш	сера расплавленная, с верх.слив, паробогр.рубашк, теплоиз-ей, для хим.грузов, 29.5+64.5 т., 37.0 м3, 1997

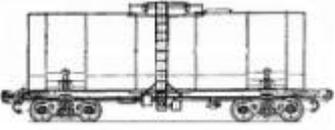
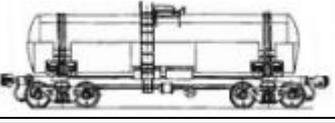
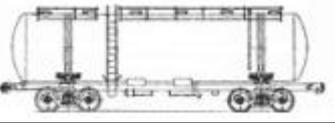
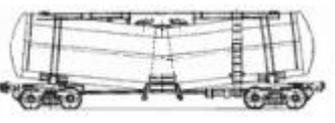
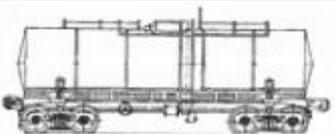
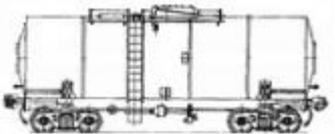
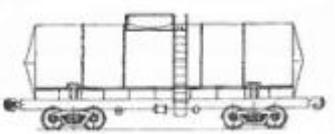
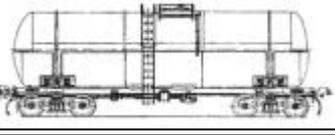
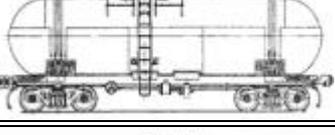
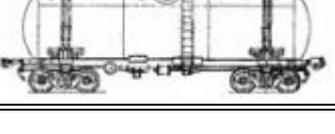
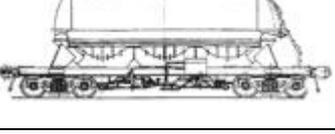
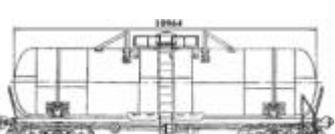
Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-9102		Волгограднефтемаш	пропан-бутан, с верх.сливом, прдохр.клапаном, газовая, 40.5+44.0 т., 74.0 м3, 1999
15-9104	732	Волгограднефтемаш	бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 27.4+66.0 т., 86.0 м3, 2003
15-9503АВП	768	Азовмаш	пропан-бутан, с верх.сливом, предохран.клап, экраном днища, защ.дугами, газовая, 42.6+51.3 т., 95.5 м3, 2001
15-9721	730		бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 28.0+66.0 т., 72.4 м3, 2000
15-9727	730	Волгцеммаш	бензин-нефть, с унив.слив.прибором, усил.рамой, предохран.-впуск.клапаном, нефтебензинов, 27.2+66.0 т., 72.4 м3, 2003
15-9735	730		бензин-нефть, с универсальным сливным прибором, нефтебензиновая, 26.7+66.0 т., 73.6 м3, 2003

Индекс	Серия	Изготовитель	Краткое описание, отличительные особенности, известные модификации
15-9746			с 3-мя аэролотками, 2-мя загр.люками, для порошкообразных грузов, переходная площадка, 29.8+61.1 т., 64.0 м3, 1998
	T-1710	Азовмаш	вязкие нефтепродукты, паровая рубашка, 25,1+54,5 т., 62,7 м3, 1435 мм
	1776	Азовмаш	вязкие нефтепродукты, паровая рубашка, 25,5+64,5 т., 71,7 м3, экспорт в Иран
23-469-04		Днепровагонмаш	сжиженный газ, 31.7+62.0 т., 1970
23-469-05		Днепровагонмаш	сжиженный газ, 31.0+62.7 т., 1970
23-4000М	914	Финляндия	сжиженный газ, 37.1+52.0 т., 1979

Приложение 4.4. Железнодорожные вагоны - цистерны

	8-осная железнодорожная цистерна для нефтепродуктов, модель 15-871	Грузоподъемность – 120 т Масса тары вагона – 48,8 т Объем кузова -- 140 м ³
	8-осная цистерна для нефти, модель 15-880	Грузоподъемность – 125 т Масса тары вагона – 51 т Объем кузова – 159 м ³
	4-осная цистерна для бензина и светлых нефтепродуктов, модель 15-869	Грузоподъемность – 62 т Масса тары вагона – 25,3 т Объем кузова – 88,6 м ³
	4-осная цистерна для бензина с переходной площадкой, модель 15-1427	Грузоподъемность – 60 т Масса тары вагона – 23,4 т Объем кузова – 73,1 м ³
	4-осная цистерна для вязких нефтепродуктов, модель 15-1566	Грузоподъемность – 63,5 т Масса тары вагона – 24,23 т Объем кузова – 73,17 м ³
	4-осная цистерна для цемента, модель 15-1405	Грузоподъемность – 61 т Масса тары вагона – 24,15 т Объем кузова – 62,36 м ³
	4-осная цистерна для серной кислоты, модель 15-1401	Грузоподъемность – 60 т Масса тары вагона – 21,6 т Объем кузова – 32,68 м ³
	4-осная цистерна для олеума, модель 15- 1402	Грузоподъемность -- 60 т Масса тары вагона – 21,7 т Объем кузова -- 32,7 м ³
	4-осная цистерна для олеума с переходной площадкой, модель 15-Ц857	Грузоподъемность -- 50 т Масса тары вагона – 24,7 т Объем кузова -- 26 м ³
	4-осная цистерна для слабой азотной кислоты, модель 15-1404	Грузоподъемность – 61,5 т Масса тары вагона -- 21 т Объем кузова -- 46,86 м ³

	4-осная цистерна для соляной кислоты, модель 15-1554	Грузоподъемность -- 62 т Масса тары вагона – 21,66 т Объем кузова -- 54,07 м ³
	4-осная цистерна для меланжа, модель 15-1514	Грузоподъемность -- 60 т Масса тары вагона -- 21,875 т Объем кузова -- 44,8 м ³
	4-осная цистерна для фенола, модель 15-898	Грузоподъемность -- 62 т Масса тары вагона – 23,2 т Объем кузова -- 62,39 м ³
	4-осная цистерна для этиловой жидкости, модель 15-1414	Грузоподъемность – 60,65 т Масса тары вагона – 22,24 т Объем кузова -- 38,7 м ³
	4-осная цистерна для пропана, модель 15-1407	Грузоподъемность -- 22,9 т Масса тары вагона -- 35,2 т Объем кузова -- 54 м ³
	8-осная цистерна для аммиака, модель 15-1581	Грузоподъемность – 92,3 т Масса тары вагона -- 77 т Объем кузова -- 161,5 м ³
	4-осная цистерна для аммиака, модель 15-1597	Грузоподъемность -- 43 т Масса тары вагона – 38,4 т Объем кузова -- 75,5 м ³
	4-осная цистерна для хлора, модель 15-1556	Грузоподъемность – 57,5 т Масса тары вагона – 29,4 т Объем кузова -- 46 м ³
	4-осная цистерна для патоки, модель 15-1413	Грузоподъемность -- 62 т Масса тары вагона -- 21,42 т Объем кузова -- 46,11 м ³
	4-осная цистерна для молока, модель 15-886	Грузоподъемность – 31,2 т Масса тары вагона – 23,3 т Объем кузова -- 30,24 м ³
	4-осная цистерна для молока с переходной площадкой, модель 15-Ц858	Грузоподъемность -- 26 т Масса тары вагона -- 26 т Объем кузова -- 25,2 м ³
	4-осная цистерна для спирта, модель 15-1454	Грузоподъемность -- 59 т Масса тары вагона – 23,2 т Объем кузова -- 73,1 м ³
	4-осная цистерна для виноматериалов, модель 15-1593	Грузоподъемность – 66,7 т Масса тары вагона – 25,5 т Объем кузова -- 63,7 м ³

	4-осная цистерна для виноматериалов, модель 15-1535	Грузоподъемность – 57,5 т Масса тары вагона – 26,4 т Объем кузова -- 61,17 м ³
	4-осная цистерна для жёлтого фосфора, модель 15-1412	Грузоподъемность -- 59 т Масса тары вагона – 21,4 т Объем кузова -- 38,7 м ³
	4-осная цистерна для кальцинированной соды, модель 15-884	Грузоподъемность -- 54 т Масса тары вагона – 31,3 т Объем кузова -- 101,57 м ³
	4-осная цистерна для поливинилхлорида, модель 15-1498	Грузоподъемность – 55,5 т Масса тары вагона -- 30 т Объем кузова -- 99,2 м ³
	4-осная цистерна для расплавленной серы, модель 15-1482	Грузоподъемность -- 67 т Масса тары вагона -- 25,8 т Объем кузова -- 38,5 м ³
	4-осная цистерна для пасты сульфанола, модель 15-1565	Грузоподъемность -- 62 т Масса тары вагона -- 26 т Объем кузова -- 55,2 м ³
	4-осная цистерна для жидкого пека, модель 15-1532	Грузоподъемность -- 63 т Масса тары вагона -- 27,5 т Объем кузова -- 54,4 м ³
	4-осная цистерна для нафталина, модель 15-1536	Грузоподъемность -- 68,5 т Масса тары вагона -- 24,5 т Объем кузова -- 65,2 м ³
	4-осная цистерна для ядохимикатов, модель 15-1538	Грузоподъемность -- 63 т Масса тары вагона -- 24,8 т Объем кузова -- 44,54 м ³
	4-осная цистерна для винилхлорида, модель 15-1421	Грузоподъемность -- 58,4 т Масса тары вагона -- 28,9 т Объем кузова -- 73 м ³
	8-осная цистерна для порошкообразных грузов, модель 15-1445	Грузоподъемность -- 68 т Масса тары вагона -- 24,61 т Объем кузова -- 61 м ³
	4-осная цистерна для сжиженных углеводородных газов, модель 15-1200	Грузоподъемность -- 31 т Масса тары вагона -- 36 т Объем кузова -- 50 м ³

**Вилен Михайлович
ЕЛИСЕЕВ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**ОЦЕНКА СТОИМОСТИ
ВОЗДУШНОГО,
ВОДНОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Ответственный за выпуск: Русина Л.Н.
Компьютерная верстка: Овдиенко Ю.С.
Дизайн обложки: Романов Д.Ю.

Сдано в набор 8.04.2014 г. Подписано в печать 15.04.2014 г.
Формат 64x80/16. Усл. печ. лист 17.
Заказ № 104 Тираж 250 экз.

Отпечатано в типографии редакционно-издательского отдела
Инновационного Евразийского университета
140003, Павлодар, ул. М. Горького 102/4
тел. (87182) 57-49-65

*За ошибки в авторском тексте
редакция ответственности не несет*