



Национальный фонд подготовки кадров

Подготовлено при финансовом содействии
Национального фонда подготовки финансовых и
управленческих кадров в рамках его Программы
поддержки академических инициатив в области
социально-экономических наук

**ФИНАНСОВАЯ
АКАДЕМИЯ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ**

**АКАДЕМИЯ
МЕНЕДЖМЕНТА
И РЫНКА**

ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

В рамках инновационного проекта развития образования, программы поддержки развития академических инициатив в области социально-экономических наук разработан комплект учебников, учебно-методических пособий и хрестоматий по дисциплине
«ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ИМУЩЕСТВА»,
который включает:

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ С ГРИФОМ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РФ

- Методологические основы оценки стоимости имущества
- Оценка стоимости предприятия (бизнеса)
- Оценка стоимости недвижимости
- Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств
- Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности

ХРЕСТОМАТИИ

- Международные стандарты оценки
- Европейские стандарты оценки
- Особенности оценочной деятельности применительно к условиям новой экономики
- Сравнительный анализ международного и российского законодательства в области оценочной деятельности
- Глоссарий к международным и европейским стандартам оценки на русском языке и англо-русский словарь

Справки по телефонам:
943-93-28, 943-95-40



Институт
профессиональной
оценки



Национальный
фонд подготовки
кадров

А.П. Ковалев, А.А. Кушель, В.С. Хомяков, Ю.В. Андрианов,
Б.Е. Лужанский, И.В. Королев, С.М. Чемерикин

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по экономическим специальностям*

Москва
«Интерреклама»
2003

УДК 657.92(075.8)
ББК (65.290-57-086я73
О-93

Редакционная коллегия:

д.э.н., профессор А.Г. Грязнова
академик Д.С. Львов
д.э.н., профессор М.А. Федотова
к.т.н., доцент А.А. Кушель
к.т.н., профессор Г.И. Микерин

Авторский коллектив:

А.П. Ковалев, д.э.н., профессор; **А.А. Кушель**, к.т.н., доцент;
В.С. Хомяков, д.т.н., профессор; **Ю.В. Андрианов**, к.т.н.;
Б.Е. Лужанский, д.э.н., профессор; **И.В. Королев**; **С.М. Чемерикин**.

Рецензенты:

Мыльник В.В. — д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Финансовый менеджмент» МАТИ – Российского технологического университета.
Родинов В.Б. — к.э.н., профессор, декан экономического факультета, заведующий кафедрой «Производственный менеджмент» МАТИ – Российского государственного технологического университета.
Улицкий М.П. — д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика автомобильного транспорта» Московского автомобильно-дорожного института (Государственного технического университета).

О-93 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ / А.П. Ковалев, А.А. Кушель, В.С. Хомяков, Ю.В. Андрианов, Б.Е. Лужанский, И.В. Королев, С.М. Чемерикин. — М.: Интерреклама, 2003. — 488 с.

ISBN 5-8137-0101-X

- © А.П. Ковалев, А.А. Кушель, В.С. Хомяков, Ю.В. Андрианов, Б.Е. Лужанский, И.В. Королев, С.М. Чемерикин, 2003
- © Институт профессиональной оценки, Национальный фонд подготовки кадров, 2003

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Методологические основы оценки машин, оборудования и транспортных средств	7
1.1. Оценка машин, оборудования и транспортных средств как направление в оценочной деятельности	7
1.2. Методические принципы и подходы при оценке машин, оборудования и транспортных средств	14
1.3. Виды оцениваемой стоимости	27
1.4. Цели оценки. Выбор вида стоимости в зависимости от целей и ситуации оценки	34
Глава 2. Машины, оборудование и транспортные средства как объекты оценки	38
2.1. Машины, оборудование и транспортные средства в составе имущества предприятия	38
2.2. Классификация машин, оборудования и транспортных средств. Подготовка первичной информации об объектах оценки	47
Глава 3. Определение износа при оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств	62
3.1. Задача определения износа при оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств. Экономическое содержание износа. Виды износа	62
3.2. Методы определения различных видов износа. Определение совокупного износа	72
Глава 4. Основные подходы и методы оценки стоимости машин, оборудования и транспортных средств	97
4.1. Сравнительный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств	97
4.2. Затратный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств	120
4.3. Доходный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств	137
Глава 5. Математическое и программное обеспечение оценочных работ	154
5.1. Статистические методы в оценке машин, оборудования и транспортных средств	154

5.2. Компьютерные технологии и средства в оценке машин, оборудования и транспортных средств	185
5.3. Анализ точности результатов оценки	203
Глава 6. Особенности оценки специальных видов стоимости	225
6.1. Особенности оценки стоимости при лизинге машин, оборудования и транспортных средств	225
6.2. Особенности ликвидационной стоимости машин, оборудования и транспортных средств	239
6.3. Особенности оценки таможенной стоимости (на примере автотранспортных средств)	256
Глава 7. Особенности оценки отдельных видов машин, оборудования и транспортных средств	263
7.1. Особенности оценки технологического оборудования	263
7.2. Особенности оценки автомобильных транспортных средств	294
7.3. Особенности оценки летательных аппаратов и воздушных судов	351
7.4. Особенности оценки водных судов и плавучих средств	387
Глава 8. Процесс оценки. Содержание договора на оценку. Отчет об оценке	410
8.1. Процесс оценки. Содержание договора на оценку	410
8.2. Общие требования к содержанию отчета об	412
Приложения	
Приложение 1. Пример расчета стоимости оборудования с использованием методов корреляционного моделирования	423
Приложение 2. Пример решения задачи оценки планера самолета	433
Приложение 3. Примерный макет отчета об оценке оборудования	446

Глава 1

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Оценка машин, оборудования и транспортных средств как направление в оценочной деятельности

В последние 10 лет наблюдалось стремительное становление и развитие оценочной деятельности в России. От отдельных опытов по оценке в основном недвижимости в начале 90-х годов до широкомасштабной деятельности, опирающейся на законодательные акты, регулирующие правительственные документы и богатейший опыт многих профессионально подготовленных оценщиков — таков путь, пройденный отечественной практикой в сфере оценки имущества.

С переходом к рыночной экономике в стране становится все больше конкурирующих собственников имущества. Имущество предприятий и частных лиц активно включается в хозяйственный оборот, а отсюда все острее потребность в оценке его рыночной стоимости.

В последние годы нарастает не только объем оценочных работ, но и происходит изменение их направленности. Если в первой половине 90-х годов оценщики в основном занимались переоценкой основных фондов по заказам предприятий, то в настоящее время к услугам оценщиков обращаются по причине изменения состава собственников и их имущественных прав в ходе таких хозяйственных процедур, как приватизация, привлечение новых участников бизнеса при дополнительных эмиссиях акций, страхование имущества, получение кредита под залог имущества, исчисление налоговых платежей, исполнение прав наследования и, конечно, разнообразные операции по реструктуризации предприятий особенно в условиях антикризисного управления.

Для решения задач реструктуризации предприятий оценочные работы все чаще интегрируются с аудиторскими и консалтинговыми работами. Под влиянием данной тенденции чисто оценочные компании укрупняются и трансформируются в смешанные аудиторско-оценочные компании. Чтобы добиться ус-

пеха в оценочной деятельности, оценщику недостаточно ориентироваться только на эпизодические, разовые заказы по «чистой» оценке. Клиентам (особенно средним и крупным предприятиям) все чаще нужна комплексная услуга, охватывающая вопросы и оценки, и анализа, и особенно управления стоимостью своих активов. Особенно остро эти вопросы встают при выполнении оценочных работ для целей реструктуризации предприятий. В этом случае оценщики должны тесно взаимодействовать с другими специалистами: финансовыми и инвестиционными аналитиками, аудиторами, техническими экспертами и системными интеграторами. Оценочные работы становятся важной составной частью выработки стратегической программы кардинальных преобразований деятельности предприятий.

Говоря о значении оценки, нельзя упускать из виду также и макроэкономический аспект данной проблемы. Ведь оценочная деятельность в масштабах страны позволяет получить адекватное представление о национальном богатстве государства.

Одним из весомых компонентов в активах предприятий являются машины, оборудование и транспортные средства. Представление о весомости этого элемента основных средств предприятий дают данные, приведенные в табл. 1.1.1.

Таблица 1.1.1

**Структура основных фондов промышленного назначения
крупных и средних промышленных предприятий
(на начало 2000 г., в %% к итогу)**

Отрасли промышленности	Здания	Сооружения (включая передаточные устройства)	Машины и оборудование	Транспортные средства	Другие виды основных фондов
1	2	3	4	5	6
Промышленность	27,3	33,2	35,3	2,8	1,4
Электроэнергетика	17,7	47,1	33,3	0,9	1,0
Топливная промышленность	8,4	64,4	21,6	3,3	2,3
Черная металлургия	35,2	23,7	36,6	4,1	0,4
Цветная металлургия	32,4	28,5	34,2	3,9	1,0

Продолжение табл. 1.1.1

1	2	3	4	5	6
Химическая и нефтехимическая промышленность	28,3	24,7	42,9	3,4	0,7
Машиностроение и металлообработка	41,8	10,4	44,6	2,2	1,0
Лесная, дерево-обрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	31,9	20,2	40,2	6,2	1,5
Промышленность строительных материалов	40,7	19,9	33,6	4,8	1,0
Легкая промышленность	52,3	8,8	35,9	2,2	0,8
Пищевая промышленность	37,8	9,1	44,9	6,6	1,6

Источник: Промышленность России. Стат. сб. Госкомстат России. М.: 2000. С. 89.

Из табл. 1.1.1 видно, что примерно 40% промышленных основных фондов составляют машины, оборудование и транспортные средства. Отсюда понятно, какое большое значение имеет правильность оценки рыночной стоимости этого компонента фондов. Например, практика показывает, что при оценке бизнеса (действующего предприятия) балансовыми методами неизбежна корректировка каждого объекта активов по рыночной стоимости. В силу того что многие отечественные предприятия уже давно не переоценивали свои фонды, это значительно повышает стоимость активов. Особенно это касается машин, оборудования и транспортных средств. На многих предприятиях значительная часть вполне работоспособного оборудования имеет нулевую остаточную бухгалтерскую стоимость, но в то же время рыночная стоимость этого оборудования с учетом реального износа может составлять весьма значительную величину. Правда, возможны и обратные случаи, когда малозффективные, тяжелые машины числятся на балансе по чрезмерно высокой стоимости. Подобные расхождения между оцененной рыночной стоимостью и учетной балансовой стоимостью могут исчисляться в несколько раз.

Настоящий учебник посвящен вопросам оценки машин, оборудования и транспортных средств, это достаточно специфическая область оценочной деятельности, так как объекты оценки имеют много особенностей в экономическом, правовом и техническом отношении.

Как известно, в теории оценки сформировались четыре направления: 1) оценка недвижимости, 2) оценка бизнеса (действующего предприятия), 3) оценка машин, оборудования и транспортных средств, 4) оценка нематериальных активов. Все эти направления опираются на единый методологический фундамент понимания категорий рыночной стоимости, цены и издержек, принципов рыночных и финансово-кредитных отношений с использованием сложных процентов.

Тем не менее каждое из направлений теории оценки имеет свои специфические особенности. В методике оценки недвижимости особое место занимают вопросы долгосрочной аренды и арендных поступлений как индикатора доходности от земли и зданий, ипотечно-кредитного анализа и влияния на стоимость недвижимости процессов передачи права собственности и других вещных прав. В методике оценки бизнеса акцент делается на финансовом анализе состояния предприятия, оценке пакетов акций с точки зрения конъюнктуры рынка ценных бумаг, исследовании процесса формирования дивидендов и процентов по ценным бумагам. В методике оценки нематериальных активов центральное место занимают прогнозирование доходности этих активов в их взаимосвязи с материальными активами и определение долевого вклада в общий доход.

Методика оценки машин, оборудования и транспортных средств тесно связана с методиками перечисленных выше направлений и, особенно, с методикой оценки недвижимости, но в то же время существенно от нее отличается. Отметим основные отличия между этими методиками.

1. Совершенно разный характер объектов оценки.

Стоимость недвижимости, т.е. таких объектов имущества, которые непосредственно связаны с землей, находится под влиянием факторов, вытекающих из этой «земельной зависимости» (география, местоположение, окружающая инфраструктура, ценность земельного участка и ближайших угодий и др.). Что касается машин и оборудования, то это имущество движимое, и

для них при оценке земельный или территориальный фактор практически роли не играет, но в то же время приобретает значение другой круг факторов (техническое совершенство, надежность и качество, степень изношенности, моральное старение, бренд изготовителя и т.д.).

2. При оценке машин, оборудования и транспортных средств большую остроту имеет проблема идентификации объектов оценки. Задача идентификации таких объектов значительно сложнее, чем при оценке объектов недвижимости.

Количество оцениваемых объектов только на одном предприятии может достигать десятков тысяч единиц самого разнообразного по назначению, устройству и характеристикам оборудования. При этом оценщик машин, оборудования и транспортных средств часто сталкивается с трудностями разграничения как единиц оборудования, так и объектов, относящихся к другим видам активов предприятия. С одной стороны, объекты машин и оборудования должны быть отграничены от объектов недвижимости. При этом в большинстве случаев проблем не возникает. Однако встречаются такие объекты, которые настолько основательно связаны со зданием или сооружением, что возможно с равным правом их отнесение как к недвижимости, так и к оборудованию. Например, вентиляционные, отопительные и осветительные системы в зданиях по существу представляют собой оборудование, но относятся к недвижимости. Их стоимость является составной частью стоимости здания. Лифт в здании, его кабина, привод и управление — это оборудование, а шахта лифта — это сооружение и к оборудованию не относится. Четкое разграничение между объектами оборудования и недвижимости особенно важно при ведении учета имущества на предприятии, регистрации имущественных прав, а также при оценке имущества всего предприятия, когда оценку недвижимости выполняет одна бригада оценщиков, а объектов машин, оборудования и транспортных средств — другая бригада.

С другой стороны, машины, оборудование и транспортные средства как компоненты основных средств надо отличать от малоценных и быстроизнашивающихся предметов, которые относятся к оборотным средствам. Это средства труда со сроком службы менее года независимо от их стоимости и средства труда со сроком службы более года, но с первоначальной стоимостью

менее установленного нормативными документами уровня. Понятно, что изменение учетной стоимости некоторых недорогих объектов по результатам оценки может сказаться на их положении как учетных единиц.

На рис. 1.1.1 показано положение машин, оборудования и транспортных средств среди других активов предприятия. Штриховкой отмечены пограничные, подвижные зоны для некоторых объектов.



Рис. 1.1.1. Машины, оборудование и транспортные средства, и смежные активы предприятия

3. При оценке машин и оборудования исключительно важную роль играет фактор износа.

Земля, как известно, не подвержена износу, здания изнашиваются, но очень медленно. Что касается машин, оборудования и транспортных средств, то их износ происходит весьма интенсивно. В большинстве случаев оценщику приходится иметь дело с техникой, имеющей ту или иную степень износа, причем как физического, так и морального.

4. На стоимость машин, оборудования и транспортных средств могут оказывать влияние такие нематериальные активы, как товарный знак, изобретение, ноу-хау и др., в то время как при оценке недвижимости эти элементы роли не играют.

5. Рынок машин, оборудования и транспортных средств очень структурирован. Практически каждая группа машин имеет свой сектор товарного рынка, и этих секторов оказывается гораздо больше, чем на рынке недвижимости. Причем характер рынка в разных секторах различный. Для многих видов машин, оборудования и транспортных средств массового применения характерен олигополистический рынок. В то же время рынок специальной и уникальной техники в основном монополистический.

6. Для многих видов специализированных и специальных машин и оборудования рынок ограничен. Лишь отдельные виды машин, оборудования и транспортных средств (автомобили, тракторы, компьютеры, бытовая и офисная техника, универсальные станки и др.) представлены на активном массовом рынке. Значительная часть специального оборудования изготавливается по индивидуальным заказам и не имеет открытого рынка, поэтому его оценку приходится вести с применением затратного подхода.

7. Рынок машин, оборудования и транспортных средств весьма подвижен в сравнении с рынком недвижимости. Это вызвано систематическим обновлением ассортимента продукции промышленно-технического назначения и появлением новых образцов взамен морально устаревших.

8. Если недвижимость (здания, постройки, сооружения) создается отраслью капитального строительства, то машины, оборудование и транспортные средства — продукты отраслей машиностроения. Отраслевые факторы (производственные и операционные технологии, организация производства, серийность выпуска, применяемые материалы, применяемые стандарты и технические требования к продукции, кооперированные связи между предприятиями и т.д.) существенно отражаются на себестоимости, а, следовательно, и на ценах объектов.

9. В связи с тем, что изготовитель оборудования, как правило, стремится реализовать его на возможно большем числе рынков сбыта в разных регионах, произведенные им маркетинговые и рекламные затраты могут существенно отразиться на цене единицы оборудования.

10. При оценке машин, оборудования и транспортных средств следует также учитывать зависимость стоимости объекта от стадии жизненного цикла, на котором он находится.

Следует отметить, что теория и практика оценки находится в постоянном развитии. Особенно в последние годы усилиями отечественных и зарубежных ученых и специалистов внесено немало новых подходов и идей в методику оценки машин, оборудования и транспортных средств. Среди последних новаций отметим такие, как экономико-статистическое моделирование процесса формирования стоимости (цены), создание баз данных и рабочих мест оценщика на базе информационных технологий, применение ИНТЕРНЕТ-технологий, анализ ошибок, разработка экспрессных

методов оценки, совершенствование методик технической экспертизы для разных видов объектов, оценка степени интегрального износа и др. Специалистами разных организаций разрабатываются конкретные практические методики для оценки стоимости отдельных классов машин, оборудования и транспортных средств (технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, вычислительной техники, средств связи, средств автомобильного, воздушного, морского и речного транспорта и т.д.).

Специфика оценки машин, оборудования и транспортных средств накладывает отпечаток на характер профессиональной подготовки оценщиков, специализирующихся на данном направлении оценочной деятельности. Оценщик должен иметь высшее профессиональное образование, а его квалификация должна отвечать «Государственным требованиям профессиональной переподготовки оценщиков в Российской Федерации», утвержденным Министерством образования РФ 12 мая 2000 г. Согласно утвержденной образовательной программе лица, обучающиеся на диплом специалиста по оценке, должны обязательно изучить наряду с другими дисциплинами также такие дисциплины, как «Основы оценки стоимости машин, оборудования и транспортных средств», «Ценообразование в машиностроении и приборостроении», «Практика оценки стоимости машин, оборудования и приборов» и «Оценка стоимости транспортных средств».

Опыт ведущих оценочных компаний показывает исключительно важную роль специализации оценщиков по объектам оцениваемого имущества. Так, оценщик машин, оборудования и транспортных средств должен иметь не только достаточную финансово-экономическую и специальную оценочную подготовку, но и необходимые инженерные знания в предметной области, т.е. в области конструкций и устройств машин, технологии производства, правил их эксплуатации и технической диагностики. Высокий уровень профессиональной подготовки оценщиков — залог успеха в оценочной деятельности.

1.2. Методические принципы и подходы при оценке машин, оборудования и транспортных средств

Методологические корни теории оценки стоимости кроются в экономической теории, особенно в таких науках, как микроэко-

номика, маркетинг и ценообразование. Теоретические аспекты оценки исходят из теории стоимости, которая рассматривает категорию стоимости, ее сущность и взаимосвязи с другими экономическими категориями (ценой, ценностью, полезностью, качеством и т.д.). Многие десятилетия ученые-экономисты разных научных школ вели дискуссии вокруг категории «стоимость». В зависимости от цели оценки и назначения использования ее результатов существует много разных видов стоимости, и о них речь пойдет ниже, но прежде всего необходимо определить стоимость в ее политэкономическом смысле. В настоящее время сложился такой взгляд, что *стоимость в широком экономическом смысле есть денежное выражение ценности объекта и относящихся к нему прав собственности в конкретный момент времени*. Таким образом, ценность или полезность — то свойство, которое определяет стоимость объекта. Это означает, что для оценки стоимости объекта необходимо в первую очередь оценить его полезность и проанализировать потребности всех контрагентов, хоть сколько-нибудь заинтересованных в результатах функционирования объекта.

Теория оценки как научная дисциплина тесно связана со многими другими экономическими дисциплинами. Чтобы оценить рыночную стоимость товара, необходимо проанализировать состояние рынка, его характер, емкость, сегменты и тенденции. Понятно, что при решении этой задачи невозможно обойтись без методов и положений научного маркетинга. При изучении поведения инвесторов, определении будущих доходов у владельца объекта имущества нужно привлечь методы инвестиционного анализа.

Но особенно близкие связи существуют между теорией оценки и теорией ценообразования. Если исходить из того, что рыночная стоимость представляет собой наиболее вероятную цену, то получается, что и при оценке, и при ценообразовании цель одна — поиск цены. Не секрет, что многие практические приемы для расчета цены используют как оценщики, так и «ценовики», т.е. специалисты в области ценообразования. В то же время нельзя не отметить ряд существенных различий между оценкой и ценообразованием. Объекты ценообразования — это продукты или товары, которые производятся и поступают в продажу. Объекты оценки — это разнообразные активы, которые имеются у физи-

ческих и юридических лиц. Назначение цены на машины, выпускаемые предприятием, — дело ценовиков, а назначение стоимости таких же машин, которые входят в имущество какого-либо предприятия, эксплуатируются или хранятся на нем, — дело оценщиков. Нетрудно заметить, что при ценообразовании имеют дело с новыми, только что произведенными объектами, а при оценке имеют дело с объектами, которые уже какое-то время эксплуатировались и, следовательно, отчасти поношенными. Специалист по ценообразованию на предприятии или непосредственно индивидуальный предприниматель является участником коммерческого процесса и заинтересован в размере назначаемой цены на свой товар: от правильности предложенной цены зависят успех бизнеса, прибыль и оборот продаж. Оценщик — независимый эксперт, он не должен иметь интереса к размеру оцениваемой стоимости (цены), его основная забота — обеспечить достоверность получаемого результата. Таким образом, организационно-правовое положение ценовика и оценщика принципиально разное. Оценщик в своей деятельности активно использует рыночную информацию о ценах, т.е. он пользуется результатами процесса ценообразования. При применении отдельных методов оценщик пытается как бы смоделировать вероятный ценообразующий процесс.

Разное правовое положение специалистов по ценообразованию и оценке отражается на способах представления итоговых результатов. Свободное рыночное ценообразование не требует от участников сделки купли-продажи каких-либо обоснований о размере договорной цены. На подавляющее большинство товаров, свободно обращающихся на рынке, ценовикам не нужно представлять обоснования в какие-либо органы, почему они назначили ту или иную цену. Расчет цены — это их внутреннее дело, секретами которого они стараются не делиться. Известно, что в ценообразовании большое значение имеют интуиция, опытность, профессиональное ощущение рыночной ситуации, психологическое воздействие на клиента и другие субъективные факторы. Другое дело — работа оценщика. Оценщик обязан составить обстоятельный отчет об оценке и доказать перед заказчиком полученные результаты. Он должен привести и документально подтвердить свои расчеты. Поэтому при оценке ведущая роль принадлежит умению специалиста находить исходную ин-

формацию, анализировать ее и с помощью общепризнанных методов рассчитывать искомую стоимость. Таким образом, оценщик не может сослаться в отчете на интуицию и свои субъективные ощущения.

Оценка стоимости как наука базируется на ряде фундаментальных положений экономической теории и других смежных наук. Эти положения в форме неких постулатов, которые обязательно должны учитываться при оценке стоимости, называют общеэкономическими принципами оценки. Одними из первых данные принципы сформулировали американские специалисты по оценке недвижимости Дж. Фридман и Н. Ордуэй. Общеэкономические принципы оценки в их содержательном аспекте являются едиными для всех видов имущества, но в то же время применительно к машинам, оборудованию и транспортным средствам их практическая интерпретация несколько меняется в отличие, например, от недвижимости.

Принципы оценки можно подразделить на следующие три группы:

- 1) принципы, основанные на представлениях владельца имущества;
- 2) принципы, обусловленные факторами функционирования объекта и его взаимодействия с другими объектами имущества;
- 3) принципы, связанные с рыночной средой.

Первая группа включает **принципы, основанные на представлениях владельца имущества.**

Принцип полезности заключается в том, что ключевым критерием стоимости объекта является его полезность, т.е. способность удовлетворять какие-то потребности людей. Кратко это можно сформулировать так: есть полезность — есть стоимость, нет полезности — нет стоимости. Исследовать полезность оцениваемого объекта — значит определить, для кого, для каких целей и в силу каких свойств интересен данный объект, кто принципиально может быть его возможным покупателем (инвестором), как может измениться полезность объекта в перспективе и под влиянием каких причин.

Принцип замещения исходит из того, что цена на объект, которую может предложить возможный покупатель, не превысит сложившиеся на рынке цены на аналогичные по назначению и потребительским свойствам объекты. На основе данного прин-

ципа построены широко распространенные в практике оценки методы сравнительного подхода, когда стоимость определяется сравнением с рыночными ценами на аналогичные и идентичные объекты.

Принцип ожидания подчеркивает готовность покупателя (инвестора) вложить свои средства на приобретение или на изготовление объекта в настоящее время, ожидая получение доходов (выгод) от владения данным объектом в будущем. Данный принцип открывает возможность определить стоимость объекта на текущий момент времени на основе прогноза будущих доходов при эксплуатации объекта и приемлемой для покупателя (инвестора) норме доходности на вложенный капитал. Тем самым закладывается методологическая база для реализации доходного подхода при оценке.

Вторая группа включает **принципы, обусловленные факторами функционирования объекта и его взаимодействия с другими объектами имущества.**

Принцип формирования стоимости под влиянием факторов производства заключается в следующем. Оцениваемый машинный комплекс, с помощью которого производится какая-либо продукция или выполняются какие-либо работы, рассматривается как подсистема в производственной системе предприятия (бизнес-единицы), доходность которой, как следует из экономической теории, определяется четырьмя факторами: землей, трудом, капиталом и менеджментом. Чистый доход — результат действия всех четырех факторов, и поэтому на основе оценки дохода определяется стоимость всей производственной системы. Для оценки стоимости машинного комплекса нужно либо установить его долю (вклад) в формирование дохода всей системы, либо применить метод остатка, т.е. искомая стоимость комплекса получается вычитанием из стоимости всей системы стоимости других активов (недвижимости, земельного участка, нематериальных активов и гудвилла).

Принцип вклада применительно к машинам и оборудованию состоит в том, что оснащение объекта дополнительными устройствами, расширяющими функциональные возможности объекта, не приводит к росту стоимости объекта на величину затрат по приобретению и установке этих устройств. Вклад дополнительных устройств в прирост стоимости объекта определяется тем,

насколько повышается доходность функционирования объекта от применения этих устройств. Например, если технологическую машину оснастить роботом для автоматизации вспомогательных операций, то стоимость полученного технологического комплекса будет определяться производительностью, надежностью, экономичностью и другими показателями, влияющими на доходность его функционирования. Таким образом, любые добавочные элементы к машине оправданы тогда, когда получаемый прирост стоимости машины превышает затраты на приобретение этих элементов.

Принцип сбалансированности (пропорциональности) применительно к машинам, оборудованию и транспортным средствам следует понимать так, что все объекты, входящие в машинный комплекс, должны быть согласованы между собой по пропускной способности и другим характеристикам. При несоблюдении данного принципа добавление еще одного или нескольких объектов в состав комплекса не дает адекватного роста производственной мощности, а, следовательно, и стоимости машинного комплекса.

Принцип наилучшего и наиболее эффективного использования требует того, чтобы оценка стоимости объекта, который может быть использован по-разному, производилась при условии его наилучшего и наиболее эффективного использования. Применительно к машинам, оборудованию и транспортным средствам согласно этому принципу любая машина должна оцениваться, допуская, что она применяется по прямому назначению, обеспечивается полная загрузка машины во времени и по мощности, соблюдаются правила технического обслуживания и ремонта, поддерживается нормальный режим эксплуатации, рабочий персонал имеет соответствующую квалификацию. Трудности с соблюдением данного принципа возникают тогда, когда оцениваются объекты, обладающие многофункциональностью и несколькими сферами применения. Например, трактор может применяться и на строительной площадке, и на сельскохозяйственных работах, и на промышленном предприятии. Доходность трактора в каждой сфере применения разная, соответственно разной будет и оцениваемая стоимость. В качестве базовой сферы применения для оценки трактора оценщик выберет ту, в которой наиболее полно реализуются функциональные возможности этой машины.

В третью группу входят **принципы, непосредственно связанные с рыночной средой.**

Принцип соответствия объекта требованиям рынка. Один и тот же объект разными категориями покупателей (инвесторов) оценивается по-разному. Например, комфортабельный легковой автомобиль высоко ценится в условиях города, тот же автомобиль не представляет особой ценности для сельского жителя особенно в условиях бездорожья. Если в некотором регионе имеется много промышленных предприятий, то на местном региональном рынке будет повышенный спрос на станки, пресса и другие технологические машины, соответственно и цены на это оборудование будут не низкими. В силу данного принципа обязательным элементом процедуры оценки должен быть анализ рынка, установление соответствия оцениваемого объекта запросам рынка.

Принцип ориентации на равновесные цены требует того, чтобы при оценке использовались равновесные цены аналогов. Из теории ценообразования известно, что на нормально функционирующем рынке цены стабильны и стремятся к равновесному уровню, при котором наступает соответствие между спросом и предложением. Равновесные цены можно назвать также согласованными, справедливыми ценами, одинаково выгодными и продавцам, и покупателям. Стоимость, рассчитываемая при оценке по этим ценам, также становится справедливой стоимостью.

Принцип учета характера конкуренции состоит в том, что товарные рынки могут существенно различаться по характеру и состоянию конкуренции и соответственно степени их монополизации. Характер конкуренции отражается на процессе ценообразования. Так, в условиях монополизированного рынка цены обычно искажены в пользу монополиста и содержат повышенную долю его прибыли. В условиях свободного конкурентного рынка происходит уравнивание доходности вложений, рентабельность продаж в ценах поддерживается примерно на стабильном уровне. Благодаря конкуренции экономическая структура цен становится стабильной и прозрачной, это открывает возможности использования затратного подхода при оценке стоимости.

Принцип изменения (подвижности) стоимости требует учета фактора непостоянства стоимости одного и того же объекта во времени. Общеэкономическая инфляция в стране, а также сдви-

ги в структуре отдельных товарных рынков вызывают динамику цен и соответственно стоимости. Отсюда следует требование о том, что каждая оценка стоимости должна содержать указание о дате оценки, т.е. о том моменте календарного времени, по состоянию на которое определена стоимость.

Машины, оборудование и транспортные средства — сложные, многокомпонентные изделия. При проведении оценки рыночной стоимости этих объектов применяют не только перечисленные выше общеэкономические принципы, но и другие общепринятые в научных исследованиях принципы и подходы, среди которых отметим такие, как системный анализ, функциональный подход, статистическое моделирование и принцип жизненного цикла.

Системный анализ предполагает рассмотрение оцениваемого объекта как сложной технической системы, состоящей из взаимосвязанных разнородных элементов и имеющей входы и выходы связей с другими системами (внешней средой). Интегративные свойства системы имеют особые качества и не сводятся к алгебраической сумме свойств входящих в систему элементов. Системный анализ включает такие операции, как структуризация системы, исследование связей между элементами и с внешней средой, определение параметров элементов и системы в целом. Системный подход может быть применен также при анализе технико-экономических показателей объекта. При этом комплексный показатель рассматривается как система частных показателей разного уровня.

Функциональный подход заключается в том, что любой материальный объект рассматривается как носитель определенных функций. Функции могут быть полезными и бесполезными. Наличие бесполезных функций приводит к неоправданному удорожанию объекта. При этом стоимость объекта исследуется как совокупная стоимость его функций. Принцип функционального подхода лежит в основе теории стоимостного анализа и стоимостного инжиниринга (известного в России под названием функционально-стоимостного анализа).

Статистическое моделирование — методология, опирающаяся на положения теории математической статистики и дающая оценщику инструмент для построения экономико-математических корреляционных моделей. Как в оценке, так и в ценообразо-

вании получили широкое распространение методы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа для моделирования зависимости цены от технических параметров машин, а также для построения ценовых трендов. Статистическое моделирование позволяет также произвести анализ ошибок результатов оценки, разработать и обосновать экономические нормативы затрат и рентабельности, которые затем используются в расчетах стоимости.

Принцип жизненного цикла предполагает исследование параметров всех этапов жизни объекта: проектирование, изготовление, продажа, эксплуатация и утилизация. На каждом этапе жизненного цикла оценивают и анализируют доходы и расходы, т.е. денежные потоки. Положения теории жизненного цикла помогают решать такие практические задачи, как оценка эффективности функционирования объекта, прогнозирование срока полезного использования (срока службы), оценка степени старения (износа) объекта и другие.

Перечисленные выше принципы и подходы можно рассматривать как привлеченные из других наук для решения задач оценки стоимости. В то же время теорией и практикой оценки выработаны три методических основополагающих подхода: сравнительный, затратный и доходный.

Сравнительный подход — совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на сравнении оцениваемого объекта с аналогичными объектами, в отношении которых имеется информация о ценах сделок с ними. Сравнительный подход исходит из указанного выше принципа замещения, а получаемая с его помощью стоимость часто называется стоимостью замещения.

Методы сравнительного подхода особенно эффективны при существовании активного рынка сопоставимых объектов. Если же рыночная информация бедная, сделки купли-продажи нерегулярные, рынок слишком монополизирован, то оценки этими методами становятся ненадежными, а иногда и невозможными. Тем не менее именно методы сравнительного подхода дают представление о действительно рыночной стоимости.

Затратный подход — совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на определении затрат, необходимых для восстановления либо замещения объекта, с учетом его износа. Затраты на изготовление объекта и его последующую реали-

зацию — очень важный фактор в формировании стоимости. Методы затратного подхода предполагают обязательную оценку возможной полной себестоимости изготовления объекта и других затрат, которые несет изготовитель и продавец. Эти методы незаменимы, если речь идет об объектах, которые практически не встречаются на открытом рынке и изготавливаются по индивидуальным заказам, к их числу относятся специальное и уникальное оборудование. При оценке затратным подходом как бы моделируется процесс формирования цены продавца (предложения) исходя из соображений покрытия ценой всех произведенных издержек и получения достаточной прибыли. Поскольку методы затратного подхода исходят не из реальных цен на аналогичные объекты, а из рассчитанных нормативных затрат и нормативной прибыли, то они, строго говоря, дают оценку не чисто рыночной стоимости, а так называемой «стоимости объекта с ограниченным рынком». В методах затратного подхода важную роль играет также оценка степени износа оцениваемого объекта, это объясняется тем, что получаемая вначале воспроизводственная или восстановительная стоимость объекта не учитывает износа и только на следующем этапе полученная оценка стоимости понижается с учетом полного износа объекта.

Надежность оценки стоимости затратным подходом в значительной степени зависит от полноты и достоверности экономической информации из подотрасли машиностроения, к которой относится оцениваемый объект (экономическая структура цен на продукцию подотрасли, сложившиеся показатели рентабельности продаж, некоторые нормативы затрат и т.д.).

Доходный подход — совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на определении ожидаемых доходов от объекта оценки. При оценке с позиции доходного подхода во главу угла ставятся будущие доходы от эксплуатации объекта на протяжении срока его полезного использования как основной фактор, определяющий современную величину стоимости объекта. В исчислении совокупного дохода от объекта за ряд лет его жизни методы доходного подхода используют приемы, известные из теории сложных процентов.

Методы доходного подхода опираются на такие отмеченные выше принципы, как ожидания, учета факторов производства, наилучшего и полного использования, вклада. Несомненным

достоинством этих методов является возможность комплексной, системной оценки, когда нужно оценить не отдельные машины на предприятии, а весь операционный имущественный комплекс, включающий весь парк взаимосвязанного оборудования. Применение методов доходного подхода сталкивается с тем ограничением, когда затруднительно оценить чистый доход непосредственно от оцениваемого объекта в силу того, что этот объект не производит конечной продукции или конечных услуг или в большей степени имеет социальное значение, чем экономическое.

Практические методы оценки стоимости разных видов машин, оборудования и транспортных средств сочетают в себе элементы нескольких подходов, а их отнесение к тому или иному подходу делается по преобладающему признаку. Например, прием сравнения встречается не только в методах сравнительного подхода, его можно обнаружить и в методе однородного объекта, относимом к затратному подходу, и в методе равноэффективного функционального аналога, относимом к доходному подходу. Наличие расчета затрат не является признаком того, что это обязательно затратный подход. Без расчета затрат не обходится ни один метод доходного подхода, когда нужно определить чистый доход, расчет затрат можно обнаружить в типичном представителе сравнительного подхода — методе прямого сравнения, когда вносят корректировки чисто затратного характера (на устранение различий цен в затратах на транспортные, складские, страховые и таможенные операции, на приобретение дополнительных устройств и т.д.).

В то же время применение каждого подхода дает оценку стоимости одного и того же объекта с разных позиций. Поэтому неслучайно требование выполнения дублирующих расчетов стоимости с применением трех подходов (сравнительного, затратного и доходного) и согласование получаемых оценок зафиксированы в ряде стандартов оценки (официальных стандартах, утвержденных правительством, международных стандартах оценки (МСО), стандартах Российского общества оценщиков (РОО) и др). Соблюдение этого требования в полном объеме приводит к повышению трудоемкости оценочных работ, как минимум, втрое. Вопрос же о том, насколько это повышает достоверность оценки, остается открытым. В самом деле, если использован на-

дежный и адекватный для данной ситуации метод оценки, то можно ли повысить достоверность результатов, применяя параллельно другой, менее точный метод? Не внесем ли мы при этом дополнительные ошибки от такого согласования результатов? И почему для достижения точности нужно пользоваться методами, вытекающими только из разных подходов? Эти вопросы давно волнуют оценщиков и являются предметом оживленных дискуссий.

Ответ на вопрос о необходимости согласования результатов от применения разных подходов следует искать в методологии ценообразования. В теории оценки оцениваемая рыночная стоимость понимается как наиболее вероятная цена на свободном, открытом и конкурентном рынке. Таким образом, предсказать стоимость — это по сути то же, что и предсказать цену. В этой связи обратимся к некоторым азам ценообразования. Прежде всего отметим, что в рыночном ценообразовании различают три вида цены на один и тот же товар: 1) цена, назначаемая продавцом, или цена предложения; 2) цена, назначаемая покупателем, или цена спроса и 3) цена реально состоявшейся сделки купли-продажи.

Вероятная цена сделки, которую стремится определить оценщик, является компромиссной между ценами предложения и спроса. Известные подходы к оценке в основном сориентированы либо на цену предложения, либо на цену спроса. Чтобы смоделировать этот компромисс, оценщику приходится применить методы разных подходов и путем согласования полученных результатов подойти к вероятной цене сделки, т.е. к рыночной стоимости.

Активная роль в ценообразовании принадлежит продавцу, он первым назначает свою цену на продаваемый товар. Цена продавца (предложения) устанавливается в первую очередь по соображениям покрытия полных затрат и получения достаточной прибыли. Продавец, конечно, заинтересован в высокой цене, приносящей ему хорошую прибыль. В то же время продавец заинтересован в том, чтобы сделка состоялась. Чем выше цена, тем ниже вероятность акта купли-продажи. В силу этого фактора цена назначается продавцом также такой, чтобы вероятность продажи была достаточно высокой. Поэтому цены предложений часто stanovятся и ценами сделки.

Если оценщик использует какой-либо метод затратного подхода, то он, применяя экономическую информацию о нормах

расхода и ценах ресурсов, полученную от производителей или продавцов, невольно воспроизводит процесс затратного ценообразования и выходит в итоге на затратную цену предложения. В силу этого оценка стоимости, как правило, получается завышенной, если, конечно, не допущены серьезные ошибки в привлекаемой исходной информации.

Если оценщик использует метод сравнительного подхода, то «затратный дух» получаемого результата значительно меньше, но все равно он остается. Это связано с тем, что оценщик применяет документально подтвержденную ценовую информацию на аналоги. А берет он эту информацию из ценовых фирменных каталогов и прайс-листов, т.е. оперирует все теми же ценами предложения. В итоге завышение результата остается, хотя и весьма умеренное.

Среди известных подходов прямой путь к прогнозу цены спроса дает только доходный подход. Стоимость, рассчитываемая каким-либо методом доходного подхода, представляет собой верхнюю предельную цену, на которую может согласиться покупатель (инвестор), руководствуясь здравым смыслом сопоставления своих сегодняшних затрат с будущими доходами от владения покупаемым товаром. Естественно, для покупателя (инвестора) цена тем выгоднее, чем она ниже. В то же время чем ниже цена, тем ниже вероятность сделки по приобретению данного товара. Учитывая то, что покупатель, как и продавец, заинтересован в сделке, он может согласиться на некоторый прирост своей цены. Изложенные соображения позволяют сделать вывод о том, что в общем случае оценка на основе доходного подхода дает несколько заниженный результат, если, конечно, не допущены ошибки в выборе исходных данных при расчете будущих доходов и расходов.

Еще один момент, который нужно учитывать при использовании доходного подхода. Цена спроса достаточно индивидуальна, у каждого покупателя на один и тот же товар она может быть своя. Отсюда понятна индивидуальность инвестиционной стоимости, оцениваемой для конкретного проекта. Поэтому, чтобы оцениваемая инвестиционная стоимость соответствовала наиболее вероятной цене спроса, необходимо оценку выполнять для условий наиболее характерного, типового инвестиционного проекта.

Изложенный выше взгляд на вопрос о согласовании результатов оценки, получаемых от разных подходов, позволяет прийти к следующим выводам. Результат, наиболее близкий к понятию вероятной рыночной цены, получают с помощью методов сравнительного подхода. Сопоставление этого результата с результатом от затратного или доходного подхода в лучшем случае мало что дает. А вот оценка рыночной стоимости на основе затратного или доходного подхода обязательно нуждается в проверке сопоставлением с оценкой каким-либо другим подходом.

1.3. Виды оцениваемой стоимости

В практике оценки применяют много видов стоимости и соответствующих им определений. Причем неспецифицированный термин «стоимость» почти не применяется, обычно оценщики используют его в сочетании с определяющим прилагательным, конкретизирующим смысл рассматриваемой стоимости.

Чаще всего речь идет о рыночной стоимости, т.е. стоимость рассматривается под углом зрения рынка, а не с позиции абстрактного представления об абсолютной ценности объекта. В Законе об оценочной деятельности дано следующее определение рыночной стоимости: «Под *рыночной стоимостью* объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая необходимой информацией, а на цене сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства».

Таким образом, назначаемая оценщиком рыночная стоимость есть его суждение о том, какую вероятную цену сделки может иметь оцениваемый объект в условиях открытого, конкурентного, активного первичного или вторичного рынка. Реальная цена объекта по конкретной сделке может отличаться от ранее назначенной оценщиком стоимости в ту или иную сторону, прежде всего, по той причине, что эта сделка отличается от условий активного, «идеального» рынка.

Аналогом понятию рыночной стоимости служит понятие справедливой стоимости. Термин «справедливая стоимость» возник в зарубежных стандартах бухгалтерского учета, определяющих правила раскрытия информации о финансовых инструмен-

тах. Понятие справедливой стоимости в международных стандартах финансовой отчетности (МСФО 32, 39, 16) записано следующим образом: «*Справедливая стоимость* (fair value) — это сумма денежных средств, достаточная для приобретения актива или исполнения обязательства при совершении сделки между хорошо осведомленными, действительно желающими совершить такую сделку, не зависящими друг от друга сторонами». Как видно из этого определения, принципиальных различий между понятиями рыночной стоимости и справедливой стоимости нет.

Смежными по отношению к рыночной стоимости являются понятия цены и себестоимости.

Цена — сумма, которую оплачивает покупатель (инвестор) при приобретении объекта как товара. Цена назначается предприятием-изготовителем или продавцом-дилером в процессе ценообразования. Теория ценообразования рассматривает разные виды цен: спроса, предложения, сделки, оптовые, розничные, сбытовые, отпускные и т.д. В рыночной экономике цены выполняют целый ряд важных функций (учета объемных показателей, распределения дохода, регулирования спроса и т.д.). Для практики оценки стоимости цены служат первичным информационным материалом, на базе которого строится суждение о рыночной стоимости.

Себестоимость продукции — выраженная в денежной форме совокупность затрат на производство и реализацию продукции. Себестоимость продукции — экономический показатель многоцелевого применения, он исчисляется и для целей бухгалтерского, налогового и управленческого учета, и для целей планирования и экономического анализа производства, и для целей ценообразования. Исчисление себестоимости единицы продукции (в частности, одного изделия) называется калькуляцией. Различают несколько видов себестоимости и соответственно калькуляции: плановая, нормативная, отчетная или фактическая, полная, цеховая, технологическая и т.д. Кроме того, надо различать себестоимость изделия и себестоимость продукции или услуг, которые производятся с помощью данного изделия. Последнее замечание особенно важно для технологического оборудования и транспортных средств.

Себестоимость оцениваемого объекта представляет интерес для оценки стоимости, особенно если эта оценка производится

на основе затратного подхода. А при применении доходного подхода не обойтись без расчета себестоимости продукции или услуг, которые производятся с помощью оцениваемого объекта. Полная себестоимость объекта, включающая затраты и на его производство, и на его реализацию, влияет на рыночную стоимость объекта, однако однозначно ее не определяет. Дорогая в изготовлении машина может оказаться мало полезной или по своему качеству мало привлекательной для потребителей и иметь рыночную стоимость ниже ее себестоимости.

Обилие терминов, касающихся разных видов стоимости, связано еще и с тем, что наряду с видами стоимости, которые используются только в теории оценки, есть свои виды стоимости, которыми оперируют в других сферах экономической деятельности, например, в бухгалтерском учете, в налогообложении, во внешнеэкономической деятельности и т.д. Ниже мы остановимся на тех видах стоимости, которые определяются в системе оценки стоимости.

Так как многие объекты машин, оборудования и транспортных средств не обладают достаточной «рыночностью», то на практике часто оценивают для них не истинно рыночную стоимость (fair market value), отвечающую в полной мере тем условиям, которые были сформулированы выше в определении этой стоимости, а частично или условно рыночную стоимость. Так, в Стандартах оценки, утвержденных постановлением Правительства РФ от 6 июля 2001 г. № 519, перечислены девять видов стоимости, отличных от рыночной стоимости: стоимость объекта оценки с ограниченным рынком, стоимость замещения, стоимость воспроизводства, стоимость объекта при существующем использовании, инвестиционная стоимость, стоимость для целей налогообложения, ликвидационная стоимость, утилизационная стоимость и специальная стоимость. Остановимся кратко на определениях этих видов стоимости.

Стоимость объекта оценки с ограниченным рынком — стоимость такого объекта, продажа которого на открытом рынке невозможна и требует дополнительных затрат по сравнению с затратами, необходимыми для продажи свободно обращающихся на рынке товаров. Данный вид стоимости характерен, например, для специального оборудования, машин и транспортных средств, которые могут быть изготовлены только на основе индивидуально заключенных договоров с изготовителем.

Стоимость замещения — сумма затрат на создание объекта, аналогичного объекту оценки, в рыночных ценах, существующих на дату проведения оценки, с учетом износа объекта оценки. Из определения видно, что стоимость замещения объекта получается тогда, когда ее оценка делается сравнением с аналогичными объектами, для которых цены известны. Обычно стоимость замещения рассчитывается сначала как полная, т.е. без учета обесценения, вызванного износом, сравнением с новыми аналогичными объектами, а затем как остаточная, т.е. вычетом из полученной полной стоимости обесценения, вызванного износом.

Стоимость воспроизводства — сумма затрат в рыночных ценах, существующих на дату проведения оценки, на создание объекта, идентичного объекту оценки, с применением идентичных материалов и технологий, с учетом износа объекта оценки. Полная стоимость воспроизводства может быть определена либо по действующим на момент оценки ценам на идентичный объект. Для машин, оборудования и транспортных средств идентичным считается объект той же модели, модификации и исполнения, что и оцениваемый объект. Либо эта стоимость определяется одним из методов затратного подхода. Затем из рассчитанной полной стоимости вычитается обесценение, вызванное износом, и получают остаточную стоимость.

Стоимость объекта при существующем использовании — стоимость объекта оценки, определяемая исходя из существующих условий и целей его использования. Оценка этого вида стоимости имеет смысл для такого оборудования, на стоимость которого сильно влияют место его применения, наличие коммуникаций, фундамента и ограждений, приспособленность помещения, укомплектованность вспомогательными устройствами (например, оборудование энергосистем, котельные установки, средства связи и т.д.).

Инвестиционная стоимость — стоимость объекта оценки, определяемая исходя из его доходности для конкретного лица при заданных инвестиционных целях. Инвестиционная стоимость определяется применительно к определенному инвестиционному проекту. Один и тот же объект может иметь разную инвестиционную стоимость для разных проектов. Это будет зависеть от эффективности проектов, их степени риска и требуемой доходности со стороны инвестора.

Стоимость для целей налогообложения — стоимость объекта оценки, определяемая для исчисления налоговой базы и рассчитываемая в соответствии с положениями нормативных правовых актов (в том числе инвентаризационная стоимость). Наиболее характерным случаем является определение среднегодовой остаточной стоимости для исчисления налога на имущество.

Ликвидационная стоимость — стоимость объекта оценки в случае, если объект оценки должен быть отчужден в срок меньше обычного срока экспозиции аналогичных объектов. Ликвидационная стоимость соответствует цене при вынужденной и срочной продаже. По ликвидационной стоимости оцениваются машины, оборудование и транспортные средства при распродаже на открытом аукционе имущества обанкротившегося предприятия, при обращении права залогодержателя на имущество залогодателя, при аресте имущества в результате судебного исполнения, при аресте имущества на таможне и т.д.

Ликвидационную стоимость рассчитывают путем внесения в предварительно оцененную рыночную стоимость так называемой ликвидационной скидки. Величина ликвидационной скидки зависит от ликвидности оцениваемого объекта и назначенного срока на реализацию. Чем ниже ликвидность и жестче сроки на реализацию, тем больше ликвидационная скидка.

Утилизационная стоимость — стоимость объекта оценки, равная рыночной стоимости материалов, которые он в себя включает, с учетом затрат на утилизацию объекта оценки. Обычно утилизационную стоимость оценивают для сильно изношенных объектов, когда мала вероятность их продажи на вторичном рынке. Утилизационную стоимость могут оценивать также для объектов, оказавшихся по тем или иным причинам (безопасность эксплуатации, экологический фактор, появление конкурирующих технологий и т.д.) ненужными и не подлежащими продаже другим лицам для дальнейшего применения по своему назначению. Утилизационная стоимость объекта может быть для собственника величиной отрицательной, это возможно тогда, когда расходы на утилизацию превышают доходы от продажи металлолома и частей объекта. Утилизационная стоимость может оказаться и выше остаточной рыночной стоимости, это имеет место тогда, когда наблюдался резкий рост цен на редкие материалы, из которых когда-то была изготовлена машина.

Специальная стоимость — стоимость, для определения которой в договоре об оценке или нормативном правовом акте оговариваются условия, не включенные в понятия рыночной или иной стоимости, указанные в стандартах оценки. К специальному виду стоимости относится, например, таможенная стоимость, расчет которой выполняется по специальной методике Государственного таможенного комитета РФ. Министерства, ведомства и местные органы управления могут устанавливать порядок расчета стоимости под аренду и лизинг имущества своих подведомственных (казенных, унитарных, муниципальных и др.) предприятий.

При определении стоимости машин и оборудования в оценочной практике принято выделять два типа стоимости:

- «Стоимость в пользовании», когда предполагается дальнейшее использование объекта оценки на том же месте и в тех же целях, даже в случае его продажи на свободном, открытом и конкурентном рынке.
- «Стоимость в обмене» («стоимость при перемещении»), когда предполагается возможная продажа объекта оценки на свободном, открытом и конкурентном рынке и при этом как минимум предусматривается либо изменение места расположения объекта, либо альтернативное существующему его дальнейшее использование.

Правильное определение типа стоимости позволяет оценщику разобраться с тем, к примеру, каким образом учитывать при определении стоимости объекта затратным подходом транспортно-заготовительные расходы, прямые затраты, связанные с установкой и наладкой оборудования, косвенные издержки, связанные с приобретением, установкой и запуском оборудования.

Учитывая то, что оцененная стоимость имущества далее подлечит бухгалтерскому учету и отражению в финансовых отчетных документах, следует остановиться на тех видах стоимости, которые применяются в системе бухгалтерского учета.

Стоимость имущества, отражаемая в балансе предприятия, называется *бухгалтерской балансовой стоимостью* (book value). Иногда эту стоимость называют также учетной стоимостью.

Для целей учета основных фондов применяют 3 вида балансовой стоимости: первоначальную, восстановительную и остаточную.

Первоначальная стоимость — сумма фактических затрат предприятия на приобретение, сооружение и изготовление объекта по состоянию на дату его постановки на учет. При переоценке основных средств первоначальная стоимость заменяется на восстановительную (полную восстановительную) стоимость.

Восстановительная стоимость — сумма затрат, которые должно было бы осуществить предприятие, владеющее основными средствами, если бы оно полностью заменило данный объект на аналогичный объект по рыночным ценам и тарифам, существующим на дату переоценки, включая затраты на приобретение (строительство, изготовление), транспортировку и установку объекта. Следует отметить, что восстановительная стоимость не учитывает износ объекта.

В Положении по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации, утвержденном приказом Минфина России от 29 июля 1998 г. № 34н, установлено (п. 49), что основные средства отражаются в бухгалтерском балансе по остаточной стоимости, т.е. по фактическим затратам их приобретения, сооружения и изготовления за вычетом суммы начисленной амортизации, а у бюджетной организации — по первоначальной стоимости. Отсюда вытекает определение остаточной стоимости.

Остаточная стоимость — стоимость объекта имущества, равная первоначальной стоимости, если объект не переоценивался, или последней восстановительной стоимости, если объект подвергался переоценке, за вычетом суммы начисленной амортизации. Таким образом, в остаточной стоимости учтен износ объекта через механизм начисления амортизации.

Следует отметить, что бухгалтерские термины первоначальной, восстановительной и остаточной стоимости довольно широко употребляются в практике оценки, правда, смысл их несколько отличается от приведенных выше определений. Во-первых, оцениваемые стоимости получают не обязательно как сумму затрат, хотя возможен и затратный подход. Во-вторых, в остаточной стоимости износ не всегда оценивается суммой начисленной амортизации, могут применяться более точные способы определения износа. Такую стоимость, где износ учтен по ценам вторичного рынка, иногда называют рыночной остаточной стоимостью, чтобы не путать ее с бухгалтерской остаточной стоимостью, где износ взят по начисленной амортизации.

Из приведенных выше определений видно, что разные виды стоимости имеют разное назначение и по-разному рассчитываются. Поэтому, чтобы прийти к правильному результату, оценщик, приступая к оценке, должен точно для себя уяснить, какой вид стоимости ему нужно рассчитать исходя из поставленного задания и возникшей ситуации.

1.4. Цели оценки. Выбор вида стоимости в зависимости от целей и ситуации оценки

Оценка имущества всегда носит целевой характер. Применительно к машинам и оборудованию целесообразно выделить следующие цели и мотивы оценки, актуальные в России:

- переоценка активов предприятий для целей их бухгалтерского учета и налогообложения;
 - определение общей стоимости имущественного комплекса при создании акционерных обществ, повторной эмиссии акций и в других аналогичных случаях;
 - определение залоговой стоимости машин и оборудования в случаях кредитования под залог конкретного объекта или всего имущественного комплекса в целом;
 - определение страховой стоимости машин и оборудования при их страховании и/или определении размеров нанесенного ущерба;
 - определение стоимости машин и оборудования для финансового менеджмента (например, в случаях определения возможных источников возврата кредитов в связи с риском невозможности привлечения заемных средств);
- а также определение стоимости машин и оборудования:
- при переговорах о заключении сделок купли-продажи, в том числе товарообменных, бартерных и т.п.;
 - при их передаче в аренду или лизинг;
 - при определении имущественных долей в уставном капитале (в случаях выхода одного или нескольких акционеров, раздела прибыли и т.п.);
 - при слиянии или разделе предприятий (для раздела имущества и/или прибыли);
 - при санации или ликвидации предприятия;
 - при обращении взыскания на имущество;

- при разработке бизнес-планов и инвестиционных проектов;
- при таможенном контроле;
- при утилизации объектов;
- и т.д.

В зависимости от целей и мотивов оценки объектом оценки могут выступать:

- одна, отдельно взятая машина или единица оборудования, когда определяются рыночная стоимость, страховая стоимость, ликвидационная стоимость, стоимость арендованного оборудования, утилизационная стоимость /оценка «россыпью»/,
- множество условно независимых друг от друга единиц машин и оборудования, когда определяется восстановительная стоимость (полная стоимость воспроизводства) /оценка «поток»/,
- комплекс машин и оборудования с учетом имеющихся производственно-технологических связей как между отдельными элементами комплекса, так и между ними, с одной стороны, и окружающей их инженерно-технической инфраструктурой, с другой, когда определяются рыночная стоимость, ликвидационная стоимость, инвестиционная стоимость /«системная оценка» или «оценка производственно-технологических систем»/.

Цели и мотивы оценки определяющим образом влияют на выбор объекта оценки, используемые к оценке подходы, определяемые виды оценочных стоимостей и методы их определения.

Таким образом, один и тот же комплект оборудования в зависимости от целей оценки может оцениваться по-разному, и суммарная стоимость этого комплекта будет при этом различной.

Переоценка основных фондов.

Для переоценки машин и оборудования может быть использована оценка «поток», либо оценка «россыпью».

Используемые методы определения стоимости зависят от того, является ли акция переоценки обязательной, проводимой по решению федеральных органов управления, тогда вид стоимости (восстановительная стоимость) и методики ее расчета устанавливаются соответствующими нормативными актами (возможно использование разрабатываемых Госкомстатом России индексных коэффициентов).

В соответствии с Положением по бухгалтерскому учету основных средств ПБУ 6/01 коммерческая организация может не чаще одного раза в год (на начало отчетного года) переоценивать группы однородных объектов основных средств по текущей (восстановительной) стоимости путем индексации или прямого пересчета по документально подтвержденным рыночным ценам.

Оценка машин и оборудования для целей купли-продажи.

В зависимости от уточненных целей и условий сделки, а именно: если оборудование приобретается для использования на том же месте, где оно установлено и функционирует, и планируется его дальнейшее использование без изменения функционального назначения, то, как правило, применяется «системная оценка» и определяется стоимость объекта при существующем использовании на основе методов всех трех подходов.

Если предполагается, что оборудование будет перемещаться в другое место для использования по существующему, либо другому функциональному назначению, то, как правило, применяется оценка «россыпью» и определяется рыночная стоимость объекта.

В случае, когда продажа оборудования осуществляется вынужденно и в сжатые сроки, к примеру, при банкротстве предприятия и его ликвидации, то применяется «системная оценка», которая в некоторых случаях может привести к более высокой цене реализации комплекса машин и оборудования. Когда не удастся найти покупателя на комплекс оборудования, осуществляется оценка «россыпью». В обоих случаях рассчитывается ликвидационная стоимость. Причем, если у продавца есть некоторый период времени на осуществление комплекса мероприятий, приводящих к повышению ликвидности оборудования, то в качестве рассчитываемой будет определяться планомерная ликвидационная стоимость. Если у продавца нет соответствующей возможности и он вынужден реализовывать оборудование срочно, в том виде, в котором оно есть, и в том месте, где оно находится, то будет определяться вынужденная ликвидационная стоимость.

Оценка машин и оборудования при разработке и осуществлении бизнес-планов и инвестиционных проектов.

С точки зрения возможности приобретения необходимого для осуществления проекта оборудования осуществляется его оценка «россыпью» и определяется его рыночная стоимость с предпочтительным использованием метода сравнения продаж.

С другой стороны, приобретенное, установленное и введенное в эксплуатацию согласно проекту оборудование может обладать инвестиционной стоимостью исходя из его потенциальной доходности для конкретного бизнеса. Как правило, при определении инвестиционной стоимости проводится «системная оценка» машин и оборудования с обязательным использованием методов доходного подхода.

Оценка страховой стоимости машин и оборудования: оценка «россыпью» или «потоком», определяется рыночная стоимость, рассчитанная на основе предпочтения сравнительному и затратному подходам.

Оценка для определения доли в уставном капитале: оценка «россыпью», рыночная стоимость, рассчитанная по возможности с использованием всех трех подходов.

Оценка для целей залога. Как правило, оценка «россыпью», рыночная или ликвидационная стоимости, рассчитанные с использованием всех трех подходов.

Оценка при слиянии и разделе предприятий: любая, но чаще «системная оценка», инвестиционная стоимость, рассчитанная с использованием всех трех подходов.

Задания и упражнения к главе 1:

1. Каковы принципиальные отличия стоимости в пользовании и стоимости в обмене?

2. Какие принципы связаны с взаимоотношениями элементов собственности?

3. Каковы основные принципы, на которые опираются методы определения стоимости в затратном, доходном и сравнительном подходах?

4. Какова сущность рыночной стоимости и факторов чистой сделки?

5. Экономический принцип, гласящий: «Стоимость единицы оборудования определяется наименьшей ценой, по которой может быть приобретена другая единица оборудования с эквивалентной полезностью», является принципом

- а) замещения;
- б) ожидания;
- в) сбалансированности;
- г) остаточной продуктивности.

Глава 2

МАШИНЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА КАК ОБЪЕКТЫ ОЦЕНКИ

2.1. Машины, оборудование и транспортные средства в составе имущества предприятия

Машины, оборудование и транспортные средства — это та-кой вид имущества, которое может находиться в собственнос-ти как физических, так и юридических лиц. Для оценочной практики наиболее характерно рассмотрение собственности, принадлежащей юридическим лицам, а именно предприятиям.

Как известно, все имущество предприятий подразделяется на недвижимое (недвижимость) и движимое. К недвижимому имуществу относятся земельные участки, участки недр, обо-собленные водные объекты и все, что прочно связано с землей, т.е. объекты, перемещение которых без соразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе леса, многолетние на-саждения, здания, сооружения (ст. 130 п.1 ГК РФ). Таким об-разом, в недвижимость входят земельный участок и вещи над и под земельным участком. Кроме того, российское законода-тельство относит к недвижимому имуществу еще подлежащие государственной регистрации воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты. Законом к не-движимым вещам может быть отнесено и иное имущество. Причем любые сделки с недвижимостью подлежат обязатель-ной государственной регистрации.

Вещи, не относящиеся к недвижимости, включая деньги и ценные бумаги, признаются движимым имуществом. Регист-рация прав на движимые вещи не требуется, кроме особых слу-чаев, указанных в законе (ст. 130 п. 2 ГК РФ). Преобладающая часть в составе движимого имущества на предприятии — это различное оборудование, машины, установки, аппараты, при-боры, механизмы, инструменты и оснастка, транспортные средства, мебель, средства связи, вычислительная техника и т.д. Некоторые виды движимого имущества также подлежат регистрации в государственных органах. Например, автотранс-

портные средства регистрируются в органах ГИБДД, котельные и энергетические установки — в соответствующих органах технического надзора.

В отличие от объектов недвижимости машины, оборудование и транспортные средства не связаны жестко с землей, они могут быть перемещены в другое место, могут быть отдельно стоящими и функционально самостоятельными, а могут находиться во взаимосвязи и образовывать технологические комплексы. В то же время можно встретить такие виды оборудования, которые составляют неотъемлемую часть зданий (лифты, системы вентиляции и освещения и др.) и которые естественно учитываются в составе недвижимого имущества.

Машины, оборудование и транспортные средства, эксплуатируемые на предприятии и находящиеся в его собственности или пользовании, относятся к основным фондам (средствам) данного предприятия. Исключением из этого правила являются те машины, которые относятся к готовой продукции предприятия и хранятся у него на складе. То же можно сказать и о машинах, находящихся в продаже у дилерских (торговых) компаний. Данные объекты будут относиться к оборотным средствам.

Главным документом, регламентирующим организацию учета основных средств, является Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств (ПБУ 6/01)», утвержденное приказом Минфина РФ от 28 апреля 2001 г. № 2689.

Отметим, что основные средства — это часть имущества, используемая в качестве средств труда при производстве продукции и выполнении работ либо для управления предприятием в течение периода, превышающего 12 месяцев. К основным средствам относятся:

- здания;
- сооружения;
- рабочие и силовые машины и оборудование;
- измерительные и регулирующие приборы и устройства;
- вычислительная техника;
- транспортные средства;
- инструмент;
- производственный и хозяйственный инвентарь и принадлежности;

- рабочий, продуктовый и племенной скот;
- многолетние насаждения;
- внутрихозяйственные дороги;
- прочие основные средства.

В составе основных средств учитываются находящиеся в собственности предприятия земельные участки и объекты природопользования (вода, недра и другие природные ресурсы).

Машины, оборудование и транспортные средства по роли в хозяйственной деятельности предприятия, в его профилировании и отраслевой принадлежности относятся к активной части основных фондов, в то время как здания и сооружения считаются пассивной частью этих фондов.

Для учета и кодирования основных средств применяется Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ). Каждому объекту учета должен быть присвоен соответствующий код ОКОФ.

Учет основных средств предназначен для выполнения следующих задач:

- правильное и своевременное отражение операций с основными средствами: поступление, перемещение, выбытие;
- достоверное определение доходов от реализации и выбытия основных средств;
- определение затрат на содержание основных средств в рабочем состоянии;
- контроль за сохранением основных средств.

Бухгалтерский учет основных средств ведется на основе первичных документов по установленным формам:

акт (накладная) приемки-передачи основных средств (форма ОС-1);

акт приемки-сдачи отремонтированных и модернизированных объектов (форма ОС-4);

инвентарная карточка учета основных средств (форма ОС-6);

акт о приемке оборудования (форма ОС-14) и т.д.

Единицей учета является инвентарный объект. *Инвентарным объектом* основных средств является объект со всеми приспособлениями и принадлежностями или отдельный конструктивно обособленный предмет, предназначенный для вы-

полнения определенных самостоятельных функций, или же обособленный комплекс конструктивно сочлененных предметов, представляющих собой единое целое, и предназначенный для выполнения определенной работы.

Каждый инвентарный объект имеет свой срок полезного использования.

Каждому инвентарному объекту присваивается *инвентарный номер*, который обозначен на прикрепленном жетоне, нанесен краской или иным способом. Инвентарный номер, присвоенный объекту основных средств, сохраняется за ним на весь период его нахождения на данном предприятии. Инвентарные номера списанных с учета объектов не присваиваются вновь принятым к учету объектам в течение 5 лет по окончании года списания.

На каждый инвентарный объект в бухгалтерии заводится и ведется инвентарная карточка учета основных средств стандартной формы. В инвентарной карточке приведены основные данные по объекту: срок полезного использования, способ начисления амортизации, местоположение, технические данные и т.д.

На основе данных бухгалтерского и оперативного учета, а также технической документации осуществляется оперативный контроль за использованием основных средств. При этом всегда известна информация о количестве объектов с подразделением их на собственные и арендованные, установленные и неустановленные, действующие и неиспользуемые. Данные оперативного учета отражают сведения о времени работы и о простоях оборудования по тем или иным причинам.

По степени использования основные средства подразделяются на находящиеся:

- в эксплуатации;
- в запасе (резерве);
- в стадии достройки, дооборудования, реконструкции и частичной ликвидации;
- на консервации.

В зависимости от имеющихся прав основные средства подразделяются на:

- 1) объекты, принадлежащие предприятию на праве собственности;

2) объекты, находящиеся в оперативном управлении или хозяйственном ведении;

3) объекты, полученные в аренду.

Возможны следующие случаи постановки объектов основных средств на учет: приобретение (купля); сооружение и изготовление; получение в виде вклада в уставный капитал; получение по договору дарения или безвозмездной передачи.

Основные средства принимаются к учету по первоначальной стоимости. Первоначальная стоимость основных средств — сумма фактических затрат предприятия на приобретение, сооружение и изготовление, за исключением НДС и других возмещаемых налогов.

При принятии объекта основных средств фактические затраты, учтенные на счете 08 «Капитальные вложения» (08-3 строительство объектов, 08-4 приобретение объектов), относят на дебет счета 01 «Основные средства» или 07 «Оборудование к установке».

Если объект получен безвозмездно, то его первоначальная стоимость берется как рыночная стоимость на дату оприходования по результатам оценки. Если объект приобретен в обмен на другое имущество, то первоначальная стоимость этого объекта берется равной первоначальной стоимости обмениваемого имущества. Если объект приобретен в иностранной валюте, то его стоимость в рублях берется по курсу ЦБ РФ на дату приобретения.

Все затраты на перемещение оборудования внутри предприятия (кроме монтажа) относятся к издержкам производства и не влияют на первоначальную стоимость. Затраты по монтажу перемещенных объектов и устройству фундамента на новом месте их эксплуатации отражаются как капитальные вложения (счет 08), а затем добавляются к первоначальной стоимости объекта (счет 01).

Неучтенные объекты основных средств, обнаруженные при инвентаризации, принимаются к бухгалтерскому учету по рыночной стоимости.

Первоначальная стоимость объектов основных средств, в которой они приняты к учету, не подлежит изменению, кроме двух случаев:

1) достройки, дооборудования, реконструкции и частичной ликвидации (т.е. проведения работ капитального характера);

2) переоценки основных средств.

В обоих случаях изменение (увеличение или уменьшение) первоначальной стоимости относится на добавочный капитал (счет 83).

Прием объектов основных средств к бухгалтерскому учету осуществляется следующим образом.

На новые, вводимые в эксплуатацию объекты (при наличии монтажа) составляется акт приемки-передачи основных средств (форма ОС-1), причем на каждый инвентарный объект в отдельности. Акт утверждается руководством предприятия. На основе этого акта бухгалтерия открывает соответствующую *инвентарную карточку* (форма ОС-6).

На объекты, подвергшиеся достройке, дооборудованию, реконструкции, составляется и утверждается акт приемки-сдачи отремонтированных, реконструированных и модернизированных объектов (форма ОС-3). По этому акту в инвентарную карточку вносят соответствующее изменение.

На приобретаемое оборудование, не требующее монтажа, составляется акт о приемке оборудования (форма ОС-14).

Как происходит выбытие основных средств, т.е. снятие их с учета ?

Выбытие основных средств может быть по следующим причинам:

- продажа другим лицам;
- списание из-за износа;
- передача другому предприятию в виде вклада в уставный капитал;
- ликвидация при авариях, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях;
- передача по договорам мены и дарения;
- списание объектов, ранее сданных в аренду с правом выкупа, при отчуждении арендатору;
- другие причины.

Вопрос о непригодности объектов основных средств к дальнейшему использованию и о невозможности или неэффективности их восстановления (ремонта) решает комиссия, утвержденная приказом директора. В ее состав входят представитель бухгалтерии, материально-ответственное лицо и квалифицированные эксперты.

Данная комиссия:

проводит техническую экспертизу состояния объекта и устанавливает непригодность объекта к применению;

устанавливает причину списания объекта (износ, авария, реконструкция и т.д.);

выявляет виновников преждевременного выбытия объекта из эксплуатации;

выявляет возможность утилизации и вторичного использования узлов, деталей, материалов и определяет их утилизационную стоимость;

контролирует изъятие и сдачу цветных и драгоценных металлов;

составляет акт на списание основных средств (форма ОС-4), а если речь идет о списании автотранспортных средств, то — акт по форме ОС-4а. В акте отражаются все характеристики списываемого объекта с обоснованием нецелесообразности или невозможности дальнейшего использования. Акт утверждает руководитель предприятия. На основе акта на списание бухгалтерия делает соответствующую отметку в инвентарной карточке.

Ликвидации и списанию может быть подвергнут не весь объект, а какая-то его часть. Порядок списания этой части такой же, как описан выше.

Доходы, расходы и потери от списания с баланса подлежат зачислению со счета 90 «Продажи» на финансовые результаты предприятия (счет 99 «Прибыли и убытки»).

Система учета основных средств является ценной информационной базой для оценки стоимости. Почти все официальные первичные данные об объектах оценки оценщик получает из документов этой системы.

Обычно в качестве первичных объектов оценки берутся инвентарные объекты. Определение инвентарного объекта было приведено выше. Исходя из этого определения можно сделать вывод, что первичным объектом оценки может быть:

1) либо функционально самостоятельная единица оборудования (машина, станок, агрегат, пресс, аппарат, система, установка — названия бывают разные) или транспортное средство (автомобиль, тягач, конвейер, транспортер, подъемник, локомотив, вагон, судно и т.д.), укомплектованные все-

ми необходимыми для работы приспособлениями и принадлежностями;

2) либо машинные комплексы, объединяющие несколько взаимосвязанных между собой единиц оборудования и вспомогательных устройств (технологические комплексы, поточные и автоматические линии, роботизированные комплексы, гибкие модули, автопоезда и т.д.).

К сожалению, на предприятиях находящиеся на учете инвентарные объекты могут не всегда отвечать требованию функциональной завершенности и комплектности, поэтому при оценке стоимости иногда возникает необходимость уточнить состав оцениваемых объектов и если нужно внести изменения в состав учитываемых единиц основных средств.

Все инвентарные объекты на предприятиях занумерованы, и на каждый из них заведена в бухгалтерии или в службе по управлению имуществом инвентарная карточка по типовой форме ОС-6. Если на предприятии учет основных средств хорошо организован и записи в инвентарных карточках ведутся аккуратно, то из этих документов оценщик получает достаточно полную информацию об основных характеристиках объекта, времени и источниках его приобретения, месте нахождения, проведенных переоценках, передвижениях из одного подразделения в другое, проведенных конструктивных изменениях. Таким образом, в инвентарной карточке отражается вся история жизни объекта на данном предприятии. Особенно ценной для оценки стоимости информацией являются сведения о первоначальной (покупной) стоимости на дату приобретения и пуска в эксплуатацию и о восстановительной стоимости после соответствующих переоценок. Из инвентарной карточки также можно узнать о возрасте объекта, сроке его полезного использования и принятом методе амортизации.

Учетные сведения помогают выполнить группировку объектов по ряду признаков.

В зависимости от степени участия в основном производственном процессе машины, оборудование и транспортные средства могут относиться либо к производственным, либо к непроизводственным основным средствам. Первые находятся в составе производственных подразделений предприятия,

вторые — в составе подразделений и учреждений социально-культурной сферы (жилищно-коммунального хозяйства, поликлиник, клубов, стадионов и т.п.). Производственные машины и оборудование в свою очередь подразделяются на основные, т.е. занятые в производстве основной продукции или выполнении услуг, и вспомогательные, т.е. занятые выполнением вспомогательных и обслуживающих работ (оборудование лабораторий, ремонтных подразделений, технического контроля и т.д.).

Объект оценки может находиться на том или ином этапе своего жизненного цикла и с этой точки зрения объекты подразделяются на:

- 1) предназначенные к установке, т.е. оборудование, которое недавно поступило и подготавливается к эксплуатации, монтируется, отлаживается, проходит пробную эксплуатацию;
- 2) находящиеся в эксплуатации;
- 3) временно не эксплуатируемые и находящиеся в капитальном ремонте, реконструкции, модернизации, переоснащении и т.д.;
- 4) находящиеся в консервации или запасе (в том числе мобилизационном);
- 5) подготавливаемые к выбытию для продажи или к передаче;
- 6) выбывшие из эксплуатации, подлежащие разборке и утилизации.

Для оценки важно располагать информацией о праве собственности на оцениваемые объекты. С этих позиций выделяют объекты: 1) относящиеся к собственным средствам предприятия, 2) безвозмездно полученные во временное пользование, 3) арендуемые у другого владельца, 4) собственные, сданные в аренду. Причем аренда может быть с правом полного выкупа или с последующим возвратом владельцу.

В зависимости от способа приобретения объекты оценки подразделяются на: 1) приобретенные новыми; 2) приобретенные подержанными; 3) изготовленные собственными силами.

С точки зрения выполнения последующей работы по подбору аналогов важно подразделить объекты оценки по таким видам: 1) стандартные универсальные машины, серийно выпускаемые у нас или за рубежом; 2) специализированные машины, выпускае-

мые на базе универсальных машин; 3) специальные машины, изготавливаемые только по индивидуальным заказам.

По происхождению машины подразделяются на отечественные и импортные.

При оценке также нужно иметь в виду, что с точки зрения положений налогового учета в своем большинстве машины, оборудование и транспортные средства относятся к амортизируемому имуществу, но некоторые из них к такому имуществу могут не относиться.

2.2. Классификация машин, оборудования и транспортных средств. Подготовка первичной информации об объектах оценки

Классификация машин, оборудования и транспортных средств

Отличительной особенностью таких объектов имущества, как машины, оборудование и транспортные средства, является их исключительное многообразие по назначению, типам, маркам, моделям, характеристикам и вариантам конструктивного исполнения. Естественно, что оценщик не может быть универсалом и разбираться в тонкостях по всем видам машин и оборудования, поэтому в оценочных фирмах оценщики специализируются по машинам и оборудованию разных отраслей: металлургическое оборудование, оборудование химии, нефтехимии, энергетики, контрольно-измерительные приборы, вычислительная техника, автомобили, тракторы, сельскохозяйственные машины, строительная техника и т.д. Тем не менее, оценщик должен быть готовым к тому, что ему придется, выполняя тот или иной заказ, иметь дело с набором самых разных машин, оборудования и транспортных средств.

О многообразии рассматриваемого вида имущества свидетельствует то, что в Общероссийском классификаторе продукции (ОКП) можно выделить 31 класс продукции, которая относится к категории машин, оборудования и транспортных средств (табл. 2.2.1).

Большое значение для решения задач оценки имеет классификация машин, оборудования и транспортных средств, т.е. разделение множества объектов на подмножества по их сходству или различию в соответствии с определенными правилами. Для упорядочения собираемой ценовой и технической информации, а также для быстрого поиска нужных сведений об аналогичных

Таблица 2.2.1

**Классы продукции, относимой к машинам,
оборудованию и транспортным средствам**

Код ОКП	Наименование продукции
29 0000	Исполнительные механизмы, устройства и детали судовых систем и трубопроводов
31 0000	Продукция тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения
33 0000	Машины электрические
34 0000	Оборудование и материалы электротехнические
36 0000	Продукция химического и нефтяного машиностроения
37 0000	Арматура промышленная трубопроводная
38 0000	Оборудование металлообрабатывающее и деревообрабатывающее
39 0000	Инструмент, технологическая оснастка, абразивные материалы
40 0000	Вычислительная техника
41 0000	Продукция общемашиностроительного применения
42 0000	Приборы и средства автоматизации общепромышленного назначения
43 0000	Приборы и средства автоматизации специализированного назначения
44 0000	Приборы и аппаратура оптические
45 0000	Изделия автомобильной промышленности
46 0000	Подшипники качения
47 0000	Тракторы и сельскохозяйственные машины
48 0000	Продукция строительного, дорожного и коммунального машиностроения
49 0000	Оборудование санитарно-техническое (кроме оборудования для вентиляции и кондиционирования)
51 0000	Оборудование технологическое для легкой и пищевой промышленности и бытовые приборы
52 0000	Оборудование для регулирования дорожного движения, обслуживания сельхозтехники и вспомогательных средств связи, конструкции строительные металлические
56 0000	Мебель
63 0000	Электронная техника, кроме резисторов и конденсаторов
64 0000	Судовое оборудование
65 0000	Средства радиосвязи, радиовещания и телевидения
66 0000	Средства проводной связи и аппаратура радиосвязи оконечная и промежуточная
67 0000	Средства радиолокационные
68 0000	Средства радионавигации
69 0000	Техника атомная
74 0000	Суда
75 0000	Техника авиационная
94 0000	Медицинская техника

объектах из имеющихся массивов информации применяют специальные классификаторы. Классификаторы необходимы также для построения электронных баз данных.

Учитывая исключительное многообразие машин, оборудования и транспортных средств, при их оценке невозможно обойтись без официально принятых классификаторов многоцелевого применения. К последним относятся: Общероссийский классификатор основных фондов (ОК 013-94), Общероссийский классификатор продукции (ОК 005-93) и классификатор «Товарная номенклатура для внешнеэкономической деятельности» (ТН ВЭД).

Классификаторы общероссийского уровня построены по иерархическому методу классификации, предусматривающему последовательное подразделение множества объектов на подчиненные друг другу классификационные группировки: классы, подклассы, группы, подгруппы и т.д. При этом применяется последовательная десятичная система кодирования, когда для каждого признака (группировки) выделено определенное количество десятичных знаков.

Общероссийский классификатор основных фондов (ОК 013-94), утвержденный Госкомстатом России и Госстандартом России, предназначен в первую очередь для целей статистического учета основных фондов. В настоящее время применение кодов ОКОФ в системе учета основных фондов стало обязательным, так как по этим кодам выбирается амортизационная группа для каждого объекта основных фондов. Кроме того, единство кода ОКОФ у рассматриваемой группы оцениваемых объектов является основанием считать эти объекты классификационными аналогами, что очень важно при реализации методов оценки, построенных на сравнительном подходе.

Общая структура девятизначных кодов для образования группировок объектов в ОКОФ представлена в виде следующей схемы:

ХО 0000000 — раздел основных фондов (1 — материальные, 2 — нематериальные),

ХХ 0000000 — подраздел основных фондов, учитывающий их значимость для экономики в целом и сложившиеся традиции (11 — здания, 12 — сооружения, 13 — жилища, 14 — машины и оборудование, 15 — средства транспортные и т.д.),

XX XXXX000 — класс,
XX XXXX0XX — подкласс,
XX XXXXXXX — вид.

Например, структура кода ОКОФ для токарных металлорежущих станков выглядит следующим образом:

14 2922000 — класс: станки,
14 2922010 — подкласс: станки металлообрабатывающие,
14 2922100 — вид: станки металлорежущие токарной группы.

Деление на классы, подклассы и виды в ОКОФ совпадает с классификацией Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП).

Общероссийский классификатор продукции (ОК 005-93) используется при решении задач каталогизации продукции, включая разработку каталогов и систематизацию в них продукции по важнейшим технико-экономическим признакам. Это назначение классификатора представляет особый интерес для оценочной деятельности, в частности, для построения каталогов-прейскурантов и баз данных, содержащих ценовую информацию.

ОКП — наиболее подробный классификатор, доводящий группировку до видов продукции. Структура шестизначных кодов выглядит следующим образом:

XX 0000 — классы продукции,
XX X000 — подклассы,
XX XX00 — группы,
XX XXX0 — подгруппы,
XX XXXX — виды.

Например, структура кодов ОКП для токарных металлорежущих станков имеет вид:

38 0000 — класс: оборудование металлообрабатывающее и деревообрабатывающее,
38 1000 — подкласс: станки металлорежущие,
38 1100 — группа: станки токарной группы,
38 1110 — подгруппа: автоматы и полуавтоматы токарные,
38 1111 — вид: автоматы одношпиндельные горизонтальные (прутковые).

Использование кодов ОКП помогает быстро сориентироваться в отраслевой и функциональной принадлежности объекта и найти нужную информацию, что весьма важно при оценке. По-

ложим, нужно найти данные о ценах на строгальный станок модели С26-2. Трудность поиска заключается в том, что название станка не дает ответа на вопрос, к какому классу оборудования относится данный станок: металлообрабатывающему или деревообрабатывающему. При этом придется просмотреть данные двух массивов цен по тому и другому классу оборудования. Но если известен код ОКП станка 38 3123, то это однозначно определяет вид изделия: речь идет о станке, относящемся к группе деревообрабатывающих станков 38 3100, подгруппе строгальных станков 38 3120, виду четырехсторонних станков 38 3123.

По мере создания все большего количества баз данных по отдельным видам машин и оборудования все большее значение приобретает задача их интеграции на основе единого классификатора объектов оценки, в качестве которого целесообразно использовать ОКП. Принципы построения группировок верхнего уровня в ОКОФ и ОКП одинаковы, хотя цифровые коды не совпадают, в то же время глубина классифицирования в ОКП больше.

ОКП позволяет также представить то информационное поле, на котором работают оценщики машин и оборудования (табл. 2.2.1).

Классификатор «Товарная номенклатура для внешнеэкономической деятельности» представляет интерес в первую очередь для оценщиков, которым приходится оценивать таможенную стоимость. С развитием экспортно-импортных операций, в том числе и связанных с оборудованием, этот классификатор получает все большее применение.

Кроме перечисленных выше общероссийских классификаторов, в справочниках, фирменных и номенклатурных каталогах можно встретить отраслевые и фирменные классификаторы на отдельные группы производимой и предлагаемой к продаже техники. Данные классификаторы дают наиболее подробное подразделение объектов по классификационным группам и наиболее полно учитывают отраслевую специфику. Назначение этих классификаторов — помочь специалистам быстро ориентироваться в номенклатуре предлагаемых к продаже машин.

Для целей оценки наибольший интерес представляют отраслевые классификаторы, на базе которых разработаны *отраслевые системы обозначения продукции*. Основными реквизитами любой машины (если слово «машина» употреблять в со-

бирательном смысле) являются ее название и обозначение модели. Полное название машины часто содержит много слов и не удобно в регистрации. Поэтому однозначное и краткое представление о машине дает обозначение ее модели. Поиск аналогичного или идентичного объекта ведется именно по обозначению модели.

Многие виды машин создаются на машиностроительных предприятиях не разрозненными моделями, а, как правило, целыми семействами. Под *семейством машин* понимается совокупность моделей, модификаций, исполнений и комплектаций, в основе конструкции которых лежит некая базовая модель. Под *базовой моделью* понимается изделие, принятое за основное при разработке и оформлении конструкторской документации и организации производства. Большая часть агрегатов, узлов и деталей базовой модели используется в других изделиях данного семейства. *Модификацией* называется изделие, которое конструктивно однородно с определенной моделью, но обладающее новыми свойствами, позволяющими ее применять с новым назначением. *Исполнение* представляет собой изделие, отличающееся от модели небольшими конструктивными особенностями, благодаря которым изделие с тем же назначением более приспособлено к какой-либо сфере эксплуатации (например, к климатической зоне). *Комплектация* — это изделие, отличающееся от основной модели по номенклатуре составных частей, причем область применения и его специализация существенно не изменяются.

Зарубежные компании применяют, как правило, свои собственные, фирменные системы обозначений для выпускаемых моделей, модификаций, исполнений и комплектаций. В фирменных каталогах обычно приводятся пояснения к этим системам обозначений. Отечественные машиностроительные предприятия могут также разрабатывать и применять свои фирменные системы обозначений. В то же время многие отечественные предприятия (а также некоторые предприятия в странах СНГ) при выпуске традиционной серийной продукции продолжают придерживаться сложившихся у нас отраслевых систем обозначения продукции.

Согласно отраслевым системам обозначения и классификации продукции, разработанным еще во времена бывшего Советского Союза, модель машины представляет собой смешанный

буквенно-цифровой код, заключающий в себе множество признаков, среди которых такие, как указание о заводе-изготовителе, об отнесении данного изделия к базовой модели или к модификации, сведения об основных технических параметрах. Хотя данные обозначения моделей машин и довольно громоздки, однако они удобны при выборе действительно идентичного объекта по отношению к оцениваемому объекту.

Недостаток смешанного кодирования моделей связан с тем, что написание некоторых русских букв и арабских цифр почти совпадает. Так, часто путаются буква «З» с цифрой «3», буква «Б» — с цифрой «6». Например, при проведении оценки была обнаружена запись в инвентарной карточке «Станок консольный фрезерный модели БР82Г». Все попытки отыскать в каталогах и в базе данных станок такой модели не дали результата. И только обращение к отраслевому классификатору на данные станки позволило выявить ошибку при написании модели. Оказалось, что речь идет о станке модели 6Р82Г, для которого быстро была найдена нужная техническая и ценовая информация.

В качестве примера обозначения модели, построенной на отраслевой системе классификации и обозначения кузнечно-прессового оборудования, приведем структуру обозначения модели молота МА-4108.

М — вид базовой модели, буква «М» указывает на то, что это молот;

А — обозначение модификации, указывает, что это модификация А;

4 — группа молота четвертая (всего таких групп 10);

1 — тип молота первый (всего типов 10);

08 — номер типоразмера.

У специального и специализированного оборудования, некоторых транспортных средств в обозначении модели на первом месте часто стоят две-три заглавные буквы, указывающие название изготовителя в сокращенном виде.

Классификаторы машин, оборудования и транспортных средств — необходимый инструмент для построения компьютерных баз данных, позволяющих значительно облегчить труд оценщика по поиску и систематизации информации о характеристиках и ценах оцениваемых объектов.

Подготовка первичной информации об объектах оценки

Прежде чем приступить непосредственно к оценке, нужно сформировать массив подлежащих оценке объектов, затем собрать первичную информацию из документов на эти объекты и провести внешний осмотр и идентификацию объектов. Трудоемкость и способы выполнения работ по подготовке к оценке и собственно оценочных работ в значительной степени зависят от количества и разнородности подлежащих оценке объектов.

От общей постановки задачи оценки во всех случаях необходимо перейти к формированию полного списка объектов, подлежащих оценке. Например, ставится задача оценить оборудование, на котором изготавливается изделие А. В конечном счете надо составить описание оборудования, которое входит в технологический маршрут по изготовлению изделия А. При внешней простоте данной задачи может возникнуть ряд вопросов, а именно: Надо ли учитывать оборудование заготовительного производства? Как быть с оборудованием, которое в малой степени загружено изделием А? Нужно ли учитывать транспортное, складское, контрольное, лабораторное и другое вспомогательное оборудование общецехового и общезаводского применения? Какой инвентарь и инструмент следует принять к учету? Как быть с оборудованием, расположенном на других площадках, вне территории предприятия? и др.

Другой случай: поставлена задача оценить оборудование, закрепленное за цехом N. Отправным документом при этом будет инвентарный список основных фондов цеха. Но в такой ситуации могут возникнуть вопросы: Надо ли оценивать арендуемое или сданное в аренду оборудование? Как быть с оборудованием, расположенным в помещении цеха, но принадлежащим другим подразделениям? Учитывать ли оборудование, числящееся за цехом, но находящееся и эксплуатируемое в других цехах? Нужно ли учитывать конторское оснащение цеха? и т.д.

В итоге оценщик должен получить точный инвентарный список машин, оборудования и транспортных средств для оценки.

В зависимости от масштаба оценочных работ различают индивидуальную и массовую оценки.

Индивидуальная оценка предполагает оценку стоимости отдельно каждой единицы оборудования (машины или транспортного средства), вошедшей в составленную и согласованную с за-

казчиком оценки опись. Размер описи (списка) может колебаться в широких пределах: от оценки всего одной единицы до нескольких тысяч единиц. Примером оценки всего лишь одного объекта может служить оценка самолета, морского или речного корабля, энергетического блока и т.д. Относительно небольшой по объему список оборудования (несколько десятков единиц) получают при оценке: парка оборудования предприятия малого бизнеса, торгового оборудования магазина, офисного оборудования банка и т.д. Весьма многочисленный список (несколько тысяч) может быть предложен для оценки на среднем и крупном промышленном предприятии.

Индивидуальная оценка достаточно трудоемка, и чем больше список объектов, тем больше затраты времени на оценку и соответственно стоимость оценочных работ. Поэтому данная оценка часто носит выборочный характер: список ограничивают составом самых дорогостоящих и важных объектов.

Если требуется оценить большое множество разнообразных единиц не слишком дорогих машин (например, весь парк оборудования на крупном предприятии), то индивидуальная оценка становится неприемлемой ни по срокам, ни по затратам на ее выполнение. В этом случае решение проблемы заключается в проведении массовой оценки.

В работах по оценке недвижимости дается следующее толкование сути массовой оценки. *Массовая оценка* предполагает получение оценок стоимости группы однородных объектов на определенной географической территории с использованием статистической обработки реальной рыночной информации, при этом анализируется такое количество ценообразующих факторов, которое присуще одновременно всей оцениваемой группе. Важно отметить, что неучет некоторых индивидуальных уникальных особенностей каждого объекта при массовой оценке приводит к тому, что точность результата при массовой оценке ниже, чем при индивидуальной оценке. Таким образом, массовая оценка дает значительный выигрыш во времени и затратах, но сопряжена с уступкой по точности результатов.

Массовая оценка строится на принципах строгой формализации оценочной процедуры, разработке и применении статистических математических моделей и нормативов. В основе массовой оценки лежит принцип формирования однородных группи-

ровок объектов оценки с применением теории классификации. В рамках выделяемых классификационных группировок ведется статистический анализ по установлению связей между ценой (стоимостью) объектов и влияющими факторами. В результате статистического анализа разрабатывается статистическая математическая модель, с помощью которой можно рассчитать стоимость любого предлагаемого к оценке объекта, который может быть отнесен к данной группировке.

Еще одним специфическим признаком массовой оценки является то, что математическая модель дает расчет некоего удельного показателя стоимости (цены), относимого к так называемой «единице сравнения». При оценке недвижимости с выбором «единицы (элемента) сравнения» проблем не возникает, общепризнанными являются такие единицы сравнения, как цена одного квадратного метра площади здания, цена одного кубического метра объема здания, цена одного гектара площади земельного участка. Выбор универсальной базовой единицы сравнения для оборудования не так однозначен. Разное оборудование имеет разное назначение, и его ценность может измеряться разными единицами сравнения полезных свойств.

Возможна также *смешанная оценка*, когда какие-то объекты (из числа наиболее дорогих и важных) оцениваются в режиме индивидуальной оценки, а объекты относительно недорогие и многочисленные оцениваются по правилам массовой оценки.

Оценщику необходимо также выбрать правило постановки объектов из списка в очередь. При этом возможны следующие варианты.

1. Объекты оцениваются в порядке их расположения в списке. Такой прием допустим, когда список небольшой и объекты разнородны. Если список большой и в нем встречаются однородные объекты, оценка по списку окажется очень затянутой и не рациональной.

2. Объекты ранжируются по первоначальной стоимости и степени важности для производства. В первую очередь оценивается дорогостоящее и технологическое оборудование, затем оцениваются менее дорогое и вспомогательное оборудование. Данный подход оправдан тем, что оборудование и машины в начале списка оцениваются более тщательно и подробно, а к оборудованию в

конец списка могут быть применены укрупненные и экспрессные методы. В результате достигается приемлемая точность оценки в установленные сроки ее выполнения.

3. Объекты оценки группируются по признакам их классификационного и функционального сходства. Далее группы объектов выстраиваются в очередь с учетом их многочисленности и значимости. Прием группировки значительно ускоряет процесс оценки, так как в рамках каждой группы можно применять единые экономические и стоимостные нормативы и экономико-математические модели для всех объектов, относящихся к этой группе.

4. Объекты оценки группируются по принципу принадлежности к определенному операционному имущественному комплексу, назначением которого является либо производство каких-то изделий, либо выполнение каких-то услуг (работ). Данный подход позволяет организовать оценку не по отдельным объектам, а по выделенным крупным комплексам с применением, например, методов доходного подхода, что значительно сокращает время оценочных работ.

Независимо от способа организации оценки по каждому объекту необходимо собрать минимум первичной информации, дающей четкое представление о его назначении, классификационной группе и основной технической характеристике. Источниками данной информации служат инвентарные карточки, технические паспорта, описания, инструкции по эксплуатации, номенклатурные справочники и другая документация.

В документах технические характеристики и параметры объектов могут быть представлены как в развернутом виде, так и в сокращенной форме. Большое значение имеет умение оценщика выделять основные данные, однозначно идентифицирующие рассматриваемую единицу оборудования или транспортное средство.

Например, наиболее полный перечень технических сведений о металлорежущем станке выглядит следующим образом:

- 1) наименование и модель станка,
- 2) код по классификатору ОКОВ,
- 3) габаритные размеры в плане, мм,
- 4) масса конструкции, кг,

5) основные технические характеристики: максимальные размеры обрабатываемой детали, точность обработки, размеры рабочего стола и т.д.,

6) дополнительные устройства: например, тип и характеристики ЧПУ,

7) мощность электродвигателя(ей), кВт,

8) нормативный срок службы, годы,

9) ремонтная сложность механической, гидравлической и электротехнической частей, единицы ремонтной сложности (ерс),

10) предприятие-изготовитель.

Более узкий состав сведений обычно включает, кроме наименования, модели и указания предприятия-производителя, еще 2–3 ведущих параметра, определяющих цену станка.

Располагая собранной первичной информацией, подтвержденной соответствующими документами, можно приступить к внешнему осмотру оцениваемых объектов. Первейшей задачей внешнего осмотра является идентификация объектов оценки. *Идентификация* в широком смысле — это установление тождественности между тем предметом, который реально имеется, и тем описанием предмета, которое дано в официальном документе на этот объект. Идентификация объектов оценки означает, во-первых, составление или уточнение списка оцениваемых единиц оборудования, машин и транспортных средств по их реальному наличию, т.е. проведение как бы своеобразной инвентаризации, во-вторых, проверка и приведение в соответствие с реальным состоянием учетной и технической документации на оцениваемые объекты.

Внешний осмотр с целью идентификации является обязательной процедурой особенно при поединичной оценке. Причем скрупулезность осмотра зависит от цели оценки, напряженности обстоятельств и степени ответственности ее результатов. В первую очередь необходимо установить соответствие реального объекта записям в техническом паспорте или инвентарной карточке о его модели (модификации, исполнении) и основных характеристиках. Далее нужно провести поагрегатную идентификацию, при этом может быть обнаружено отсутствие каких-то агрегатов, узлов, деталей, приборов, которые были сняты с машины в ходе эксплуатации за ненадобностью

или по другим причинам, а также наличие дополнительно установленных других агрегатов, узлов, деталей и приборов. Необходимо выяснить, подвергался ли объект модернизации и что в нем было изменено по сравнению с первоначальным конструктивным описанием.

В некоторых случаях возникает необходимость не только внешне осмотреть объект, но и проверить реальную комплектность инструмента, приспособлений, оснастки и инвентаря; убедиться в работоспособности и эксплуатационной готовности объекта путем пробного его включения, проверить некоторые его характеристики во включенном состоянии.

Даже в условиях массовой оценки следует провести хотя бы беглый осмотр оцениваемого парка машин. Как минимум, необходимо убедиться в том, что все объекты в представленной описи на оценку реально существуют. Во всех случаях оценщик обязан отразить результаты внешнего осмотра объектов в отчете об оценке.

Иногда в целях экономии времени внешний осмотр совмещают с экспертизой физического состояния объекта. В результате такой экспертизы получают дополнительную информацию об объекте, необходимую для более точного расчета стоимости. Примером может быть организация экспертизы с целью определения степени физического износа объекта. К проведению экспертизы физического состояния привлекают технических экспертов, т.е. специалистов, которые хорошо знают данную технику в части ее устройства, технических и эксплуатационных характеристик, правил технического обслуживания и ремонта, а также владеют методикой технической диагностики.

В ходе технической экспертизы устанавливают:

- реальные значения основных параметров, развиваемых объектом, и их отличие от паспортных значений (производительности, скорости движения рабочих органов, уровня шума, уровня биений и вибраций и т.д.);
- общее физическое состояние объекта (состояние окраски, следы сварочных работ, состояние смазки, наличие масляных пятен и луж под объектом, состояние окружающей среды и рабочего места и т.д.);
- каким ремонтам и когда подвергался объект;

- какие агрегаты и узлы были заменены на новые при ремонтах и с какого времени они работают в объекте;
- какая система технического обслуживания применяется (по вызову, профилактическая, инспекционная);
- насколько интенсивно эксплуатируется объект во времени и по мощности (работает в одну, две или три смены, эпизодически, сезонно; мощностные характеристики загружены полностью или частично, все ли функциональные возможности используются);
- поведение объекта в работе путем наблюдения за ним в течение некоторого времени, при этом выясняют, в частности, как часто он ломается, насколько безопасен, сколько рабочих постоянно занято при работе оборудования, какова реальная производительность и др.

При технической экспертизе какая-то информация может быть получена неофициальным опросом бригадиров, наладчиков и рабочих, а какая-то из документации ремонтной службы или сервисной организации. Нужно зафиксировать как можно больше информации. При этом целесообразно использовать специально составленные формуляры и некоторые данные вносить с помощью условных символов и рабочих пометок. Можно заготовить и раздать специальные опросные листы, но при этом нужно иметь в виду скептическое отношение производственников к такому занятию, как заполнение анкет.

Результаты технической экспертизы отражаются обычно в акте о техническом состоянии объекта, который служит отправным документом для последующих расчетов стоимости.

Работы по идентификации и первоначальному обследованию объектов оценки являются рутинными и трудоемкими, но их результаты крайне важны для получения надежных выводов. При этом очень важно не упустить существенных деталей. По мере приобретения соответствующего опыта процесс сбора данных для оценщика постепенно становится менее сложной задачей. У него вырабатываются рациональные приемы работы, он быстро отделяет главные факторы от второстепенных, он не тратит много времени на мелочи. По окончании сбора данных полученная информация может быть подвергнута дальнейшей систематизации.

Оценщики по роду своей деятельности должны владеть навыками сбора информации. Они должны быть пытливыми наблюдателями и хорошими аналитиками. Оценщику не следует особенно смущаться, если обнаружится, что он не обладает глубокими познаниями в какой-то технологии или техническом устройстве. Если данные собраны качественно и добросовестно, то они будут одинаково интерпретированы как новичком, так и опытным экспертом.

Задания и упражнения к главе 2:

1. Какова функциональная и отраслевая классификация машин, оборудования и транспортных средств?
2. Код ОКОВ — это код:
 - а) пятиразрядный десятичный;
 - б) девятиразрядный десятичный;
 - в) смешанный буквенно-цифровой?
3. Что понимается под семейством машин?
4. Что является единицей учета оборудования?
5. Что устанавливают в ходе технической экспертизы объекта?

Глава 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА ПРИ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Задача определения износа при оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств.

Экономическое содержание износа. Виды износа

Обычно каждая машина характеризуется рядом выходных параметров (потребительских свойств), причем допустимое значение каждого из них оговаривается в нормативных документах на машину. Например, для технологического оборудования это, прежде всего, точность и производительность. Пока значения выходных параметров находятся в допустимых пределах, машина должным образом выполняет свои функции, то есть является работоспособной. **Работоспособность** — это состояние машины, при котором она способна выполнять свои функции, сохраняя значения выходных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

С течением времени в любой машине происходят изменения, которые приводят к снижению уровня ее потребительских свойств. Различные виды энергии, действуя на машину, вызывают в ее узлах и деталях связанные со сложными физико-химическими явлениями процессы, которые приводят к износу, поломке, коррозии и другим видам повреждений. Это влечет за собой изменение потребительских свойств машины и может привести к нарушению работоспособности машины.

Например, нагрузки и трение в подвижных соединениях станка приводят к их износу и искажению начальной формы сопряжений, что вызывает потерю станком такого важного потребительского свойства, как точность. Воздействие реактивов вызывает коррозию в резервуарах и трубопроводах агрегатов химической промышленности, что приводит сначала к загрязнению химических веществ, изменению пропускных сечений трубопроводов, а затем и полному отказу этих агрегатов. При переменных силовых воздействиях на детали машин (валы и оси, болты, элементы сварных и заклепочных соединений и др.) в них могут воз-

никнуть усталостные разрушения (трещины), которые снижают прочность и могут привести к поломкам.

Нарушение работоспособности машины, вызванное разными причинами, принято называть **отказом**.

Все отказы можно разделить на два основных вида — внезапные и постепенные.

Внезапные отказы возникают в результате сочетания неблагоприятных факторов, превышающих возможности машины, и носят случайный характер. Момент возникновения внезапного отказа не зависит от длительности предыдущей работы машины.

Постепенные (износные) отказы связаны со старением машины, ухудшающим начальные показатели ее качества. Вероятность такого отказа в значительной степени зависит от длительности предыдущей работы машины. К этому виду относится большинство отказов машин.

Практика идентификации машин показывает, что появление отказов во времени подчиняется определенной закономерности (рис. 3.1.1). Обычно интенсивность отказов λ велика в самый начальный период эксплуатации машины, который называют **периодом приработки**. Это так называемые приработочные отказы, имеющие характер внезапных отказов. Здесь выходят из строя «слабые» или некондиционные элементы машин. Если качество изготовления машин высокое или на предприятии-изготовителе проведена обстоятельная обкатка машины, то начального периода вообще может и не быть. На рынке такие машины стоят дороже.

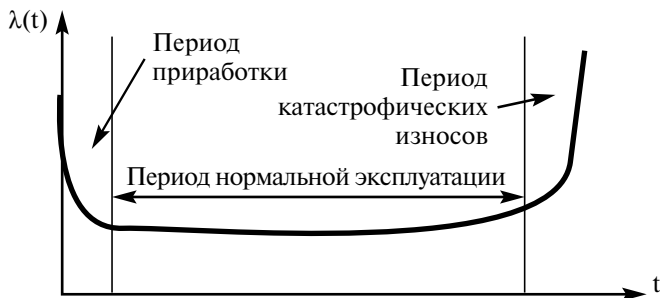


Рис. 3.1.1. Изменение интенсивности отказов за время эксплуатации машины

Затем наблюдается спад интенсивности отказов, и их стабилизация λ на относительно низком уровне — это конец периода приработки. Дальше начинается **период нормальной эксплуатации**, который продолжается достаточно долго. Нагрузки, действующие на машину в этот период, не приводят к необратимым изменениям ее свойств. Отказы возникают только при значительных концентрациях нагрузок и имеют преимущественно внезапный характер. Интенсивность их не меняется на протяжении всего периода нормальной эксплуатации и остается на самом низком уровне.

Уровень интенсивности отказов в этот период, оставаясь низким, может различаться для аналогичных машин, выпущенных на разных предприятиях. Данные об интенсивности отказов характеризуют качество продукции разных производителей, что отражается на ее цене.

В этот период, в основном, в результате износа и усталости происходит **постепенное накопление необратимых изменений**. Сопротивляемость машины внешним нагрузкам постепенно падает. Если это технологическая машина, то снижается ее производительность и ухудшается качество выпускаемой продукции.

Если эксплуатация не прекращается, то может наступить период катастрофических износов, когда эксплуатация машины становится экономически нецелесообразной. Поэтому еще до наступления последнего периода машину подвергают капитальному ремонту.

Свойство машины сохранять во времени свою работоспособность называется надежностью. Надежность — обобщенное свойство, включающее в себя понятия безотказности и долговечности.

Безотказность — свойство машины **непрерывно сохранять работоспособность** в течение некоторого времени (времени наработки на отказ).

Показателями безотказности обычно служат либо вероятность безотказной работы $p(t)$ в течение заданного интервала времени $t = T$ (например, $p = 0,95$ в течение 1000 часов работы), либо интенсивность отказов $\lambda(t)$, либо среднее время безотказной работы $T_{ср}$ (наработка на отказ).

Машины, имеющие хорошие показатели безотказности, ценятся выше. На практике хорошие показатели безотказности часто ассоциируются с определенными фирмами-производителя-

ми машин и учитываются при оценке стоимости машины или формировании модели ее цены.

Долговечность — свойство машины **сохранять работоспособность в течение всего периода эксплуатации при условии проведения обслуживания и ремонтов**, поддерживающих машину в работоспособном состоянии.

Основным показателем долговечности машины является ее общий срок службы, который определяется допустимыми значениями выходных параметров и **процессом износа**, зависящим от многих факторов. Обычно для каждой машины устанавливается **срок службы T_n** , зависящий от ее вида и условий эксплуатации. При этом предполагается, что в течение установленного срока службы машина должна подвергаться регулярным ремонтным воздействиям в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов, когда ее утраченная работоспособность может быть частично восстановлена.

Надежность и износ машин как технико-экономические понятия

Надежность является одним из основных показателей качества машины и непосредственно связана с ее стоимостью. Для покупателя машины определяющим моментом является достижение наибольшего экономического эффекта от ее использования по назначению. В общем случае изменение во времени этого эффекта происходит под влиянием двух основных факторов (рис. 3.1.2):

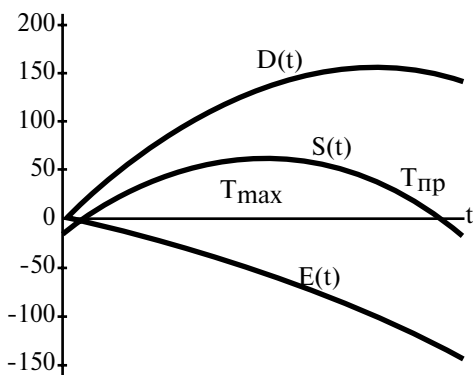


Рис. 3.1.2. Изменение экономической эффективности машины во времени

затрат P на приобретение машины и эксплуатационных расходов $E(t)$ на поддержание и восстановление ее работоспособности в течение всего срока эксплуатации. Эти затраты являются **отрицательными**, причем $E(t)$ имеют тенденцию к возрастанию, так как по мере износа машины приходится затрачивать все большие средства на поддержание ее работоспособности.

С другой стороны, работа машины приносит доход $D(t)$ ее владельцу. Однако доход со временем имеет тенденцию к уменьшению, поскольку из-за простоев в ремонте и обслуживании общая производительность машины уменьшается.

Кривая суммарной эффективности $S(t) = P(t) + E(t) + D(t)$ начинается в точке, соответствующей $S(t) = P$, имеет максимум в точке T_{max} и дважды пересекает ось абсцисс t . В точке второго пересечения оси абсцисс суммарная эффективность $S(t) = 0$. Это — предельный срок эксплуатации T_{np} машины, дальше затраты на ее эксплуатацию будут больше того экономического эффекта, который она может дать. Поэтому длительность $T_э$ ее экономически целесообразной эксплуатации лежит в диапазоне $T_{max} < T_э < T_{np}$.

Показателем надежности с экономической точки зрения может служить коэффициент $K_n = (P + E_{сумм})/T_э$, где $E_{сумм}$ — суммарные затраты на эксплуатацию, ремонт и обслуживание машины (остальные величины определены выше).

Таким образом, длительность $T_э$ экономически целесообразной эксплуатации машины определяется экономическими факторами — в первую очередь затратами, связанными с ее физическим износом.

Эксплуатация машины — сложный процесс, который состоит из нескольких периодов, во время которых потребительские свойства машины либо снижаются, либо восстанавливаются. Весь срок существования машины от выпуска заводом-изготовителем до списания можно разделить на три группы периодов:

1) **работа**, когда потребительские свойства машины снижаются в зависимости от интенсивности и условий ее эксплуатации;

2) **простои** при транспортировке, хранении и консервации, наладке или ожидании работы; в эти периоды потребительские свойства машины, как правило, изменяются незначительно (лишь длительное хранение в течение нескольких лет может существенно повлиять на них);

3) **ремонт**ы (плановые и аварийные), когда потребительские свойства машины восстанавливаются.

Степень снижения потребительских свойств машины, вне сомнения, коррелирует с интенсивностью и условиями эксплуатации машины. Оборудование, которое работает в две смены с большими нагрузками, изнашивается быстрее, чем такое же оборудование, работающее в одну смену.

Знание фактических нагрузок объекта оценки позволило бы обоснованно судить о его износе.

Для машин характерна работа с переменными нагрузками. Однако, для части машин (обычно специальных или используемых в массовом производстве) характерна упорядоченная работа с определенной закономерностью. В машинах же общего назначения режим работы формируется под совокупным влиянием случайных и периодических факторов. Установить достаточно точно закономерности изменения нагрузок за время работы машины оценщик не может. Поэтому он может лишь довольствоваться информацией, косвенно характеризующей загрузку машины при работе.

Износ технологического оборудования (ТО) приводит к ухудшению качества выпускаемой продукции и снижению производительности машины. Несмотря на различия в функциональном назначении отдельных групп ТО, к ним применим общий подход при оценке износа.

В первую очередь следует обращать внимание на состояние таких рабочих механизмов ТО, которые непосредственно влияют на качество изделия. Именно их износ скажется сильнее всего на таких свойствах ТО, как точность и производительность.

Например, износ шпиндельных опор и направляющих металлообрабатывающего станка, износ направляющих челнока ткацкого станка или износ пятки шпинделя веретена, износ валков и их опор в прокатных станах приводит к снижению качества выпускаемой продукции. Износ элементов приводов в меньшей степени влияет на потребительские свойства.

Износ также влияет на производительность ТО, так как вызванное им учащение подналадок и ремонтов приводит к дополнительным простоям, а необходимость занижения режимов обработки непосредственно снижает выпуск готовой продукции.

Допустимая степень **износа транспортных машин** связана в первую очередь с требованиями безопасности. Кроме того, износ влияет на параметрическую надежность машины, так как при этом снижаются скорость, тяговые свойства, коэффициент полезного действия, маневренность, управляемость и другие характеристики транспортного средства, определяющие безопасность движения.

Обычно основное влияние на работоспособность транспортных машин оказывают ходовая часть, двигатель, тормозная система и механизмы управления.

Для различного оборудования характерен определенный вид износа, который проявляется в специфических местах и элементах машины. Именно на эти элементы оценщик должен обращать внимание при осмотре машины.

Станки, турбины, металлургическое, сельскохозяйственное, горное, дорожно-строительное, нефтегазопромысловое и другое оборудование работают в контакте со средой, обладающей абразивными свойствами. Для них характерен **абразивный вид износа** соединений и рабочих поверхностей (направляющих, подшипников, лопастей роторов насосов и др.).

Для оборудования нефтехимической, пищевой, горнометаллургической, деревообрабатывающей промышленности и других характерен **коррозионно-механический износ**, который возникает при трении материалов, вступающих в химическое взаимодействие с окружающей средой. Изнашивание зависит от природы контактирующих материалов, их коррозионной стойкости, состава среды и наличия в ней активных компонентов.

Такие распространенные элементы машин, как валы и оси, подшипники качения, кулачковые механизмы, валки и другие подвержены **усталостному износу**, возникающему при циклически изменяющихся контактных нагрузках, вызывающих возникновение трещин и отслаивание частиц материала. Проявлением этого вида износа часто бывает повышенный шум при работе соответствующего узла машины.

Потеря машиной работоспособности в процессе ее нормальной эксплуатации — неотвратимый процесс. Обычно при некотором ее состоянии вероятность выхода ее показателей за допустимые пределы достигает установленного уровня. С этого момента машина нуждается в восстановлении их уровня, то есть в проведении ремонта.

Обычно для машин характерна плановая система ремонтов, структура которой должна быть связана с характером работы оборудования.

Для машин, ориентированных на непрерывную работу во все время эксплуатации (шахтные печи, турбины ГЭС и др.), остановка для ремонта невозможна, но техническое обслуживание допустимо.

Технологические машины (станки, текстильные, полиграфические и др.), в основном, допускают периодические остановки для проведения ремонтов в плановые сроки, зависящие от их нормативного срока службы T_n .

Плановыми сроками для проведения ремонтов сельскохозяйственных машин и речного транспорта являются сезонные промежутки времени, когда в их использовании нет необходимости.

Учитывая то, что срок службы T_n примерно соответствует периоду нормальной эксплуатации машины (рис. 3.1.1), время проведения капитальных ремонтов $T_{p,i}$ устанавливаются с таким расчетом, чтобы поддерживать значения ее потребительских свойств на приемлемом уровне вплоть до наступления участка катастрофических износов. Время T_p между двумя капитальными ремонтами, выраженное обычно в отработанных часах, называется длительностью ремонтного цикла. Внутри ремонтного цикла через равные промежутки времени T_o , называемые межремонтными периодами, проводятся плановые текущие ремонты. Величины T_o для различных машин определяются требованиями к их основным параметрам и объемами ремонтных работ. Выбор оптимальной длительности межремонтного периода T_o и соответственно межремонтного цикла T_p является одной из основных задач при построении рациональной системы ремонта.

В промежутках между периодическими ремонтами осуществляется плановое межремонтное обслуживание машины, основная цель которого состоит в предупреждении отказов и ликвидации последствий недопустимых отказов. Работники службы эксплуатации машин на предприятии смазывают, регулируют и чистят машину, осуществляют диагностику состояния основных узлов и мелкий ремонт. Кроме того, поскольку существует вероятность внезапных отказов машины, производится межремонтное обслуживание по потребности.

В машиностроении существует система стандартов, которая регламентирует сбор и учет на предприятиях информации о состоянии машины, ее повреждениях и отказах, а также затратах на проведение ремонтов. Поэтому у оценщика почти всегда есть возможность использовать эту информацию для более точного описания состояния машины при определении ее физического износа.

Однако устранение накопленного износа с помощью ремонтов тоже имеет свои пределы. Обычно эти пределы определяются накопившимся функциональным (моральным) износом машины и чрезмерно большими затратами на устранение ее физического износа. В этом случае говорят о так называемом **неустранимом износе** машины в отличие от **устранимого износа**, когда восстановление машины не только физически возможно, но и экономически оправдано.

Износ и амортизация

Таким образом, одним из главных факторов, вызывающих уменьшение надежности машин с течением времени, является их износ. Износ — это технико-экономическое понятие, отражающее, с одной стороны, снижение уровня потребительских свойств машины и уменьшение ее работоспособности, а с другой стороны, соответствующее этим процессам снижение стоимости машины как объекта оценки (обесценение).

Обесценение, вызванное износом, необходимо отличать от амортизации, применяемой в бухгалтерском учете.

Амортизация в бухгалтерском учете — это процесс распределения первоначальных затрат, связанных с приобретением машины, на весь срок ее полезного использования. Очевидно, что расчет амортизации, каким бы способом он не проводился, не является оценочной процедурой. Остаточная стоимость, которая определяется при учете амортизации, не является рыночной стоимостью, так как не учитывает состояния машины, ее полезности и возможного отставания от уровня современных машин того же функционального назначения. Это учетная остаточная стоимость машины. Примером, подтверждающим отсутствие связи между полезностью машины и ее остаточной балансовой стоимостью, является использование коэффициентов ускорения амортизации при лизинге, когда за три года эксплуатации машины у лизингополучателя ее балансовая стоимость практически приближается к нулю, а рыночная стоимость остается еще достаточно большой.

Виды износа

В зависимости от причин, вызвавших износ машины, различают три его вида:

- физический износ — потеря стоимости вследствие ухудшения работоспособности машины (объекта оценки), обусловленного естественным ее изнашиванием в процессе эксплуатации или длительного хранения;
- функциональный износ — потеря стоимости машиной (объектом оценки) в результате применения новых технологий и материалов при производстве аналогичного оборудования;
- внешний экономический износ — потеря стоимости машиной (объектом оценки), обусловленная влиянием внешних по отношению к ней факторов.

При определении стоимости подержанного оборудования с применением различных подходов не всегда приходится учитывать все три вида износа.

При использовании доходного подхода вообще не требуется специальный учет какого-либо вида износа, так как влияние каждого из них проявится в величине дохода, создаваемого объектом оценки. Очевидно, что чем больше будет каждый из износов, тем меньше будет величина дохода и, соответственно, стоимость объекта оценки.

При использовании сравнительного подхода определение физического износа часто требуется для корректировки цен близких аналогов по степени износа. При этом функциональный и внешний экономический износы могут учитываться косвенно, через цены близких аналогов или идентичных объектов, у которых они одинаковы с объектом оценки.

Лишь при использовании затратного подхода процесс определения стоимости *С* объекта оценки сводится к определению полной стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости) *С_в* с последующим учетом обесценения вследствие действия всех трех видов износа.

Важность учета всех трех видов износа при оценке машин и оборудования обусловлена следующими причинами:

- относительно небольшими (на фоне других активов) нормативными сроками службы большинства машин, что свидетельствует о существенности влияния физического износа на их стоимость;

- высокой динамикой появления новых технологий, материалов и конструкций машин, способствующей их относительно быстрому функциональному износу;
- относительно быстрым изменением спроса на многие виды продукции, производимые технологическим оборудованием, а также конкуренцией этой продукции с иностранными товарами, что приводит в ряде случаев к внешнему экономическому износу этого оборудования.

3.2. Методы определения различных видов износа. Определение совокупного износа

Физический износ

При оценке машин и оборудования определение и учет износа необходимы в связи с его существенным влиянием на стоимость объектов оценки. Обычно износ машины, в первую очередь физический, приводит к ухудшению технических показателей, что неминуемо отражается на ее стоимости. В общем случае стоимость C и физический износ машины связаны простой зависимостью

$$C = C_{\text{в}} - C_{\text{и, физ}} = C_{\text{в}}(1 - K_{\text{и, физ}}), \quad (3.2.1)^*$$

где $C_{\text{в}}$ — полная стоимость воспроизводства (восстановительная стоимость) машины, $C_{\text{и, физ}}$ — стоимость физического износа машины, $K_{\text{и, физ}}$ — коэффициент ее физического износа.

Как видно из (3.2.1), $K_{\text{и, физ}}$ представляет собой долю восстановительной стоимости, которую машина потеряла вследствие физического износа, а произведение

$$K_{\text{и, физ}} C_{\text{в}} = C_{\text{и, физ}} \quad (3.2.2)$$

является стоимостью физического износа.

Потеря машиной своих первоначальных показателей при эксплуатации — неотвратимый процесс, протекающий с большей или меньшей интенсивностью в зависимости от конструкции машины и условий ее использования. Предельным состоянием здесь является момент выхода этих показателей за допустимые

* Здесь и далее в круглых скобках даются относящиеся к главам формулы.

границы, соответствующий потере машиной работоспособности в смысле, который был изложен в параграфе 3.1.

Начиная с этого момента, машина нуждается в восстановлении своей работоспособности, что достигается ремонтом ее узлов и элементов, модернизацией, заменой износившихся деталей, регулировкой и т.п.

Ни одна машина, какой бы совершенной она не была, не может обойтись без ремонта и технического обслуживания, которые являются неотъемлемой частью ее нормальной эксплуатации.

Для восстановления работоспособности и замедления процессов износа машин применяются различные системы организации их ремонта. Однако основу любой такой системы на предприятии обычно составляют периодические плановые ремонты, которые производятся через равные, заранее назначенные промежутки времени. Такую систему называют системой планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Затраты на восстановление машины отражаются в бухгалтерском учете отчетного периода, к которому они относятся. При этом затраты на модернизацию после ее проведения могут увеличивать первоначальную (восстановительную) стоимость машины, если в результате улучшаются первоначально принятые нормативные показатели функционирования машины (срок полезного использования, производительность, качество и т.п.).

Для оценки состояния оборудования и транспортных средств, их работоспособности и выявления элементов, которые влияют на выходные параметры, широко применяют методы технической диагностики. Диагностическими параметрами, по которым обычно судят о состоянии объекта и которые можно контролировать в процессе его работы, являются:

- 1) Выходные параметры объекта, непосредственно характеризующие его работоспособность. Для станков это прежде всего параметры, связанные с точностью обработки, — погрешности траекторий перемещения рабочих органов; для автомобилей — тормозной путь, выхлоп двигателя и люфт рулевого управления; для тракторов — отказы двигателя и ходовой части и т.д.

- 2) Повреждения элементов машин, которые возникают в процессе эксплуатации объекта и могут привести к отказу. В станках это износы подвижных соединений, особенно тех, которые пло-

хо защищены от загрязнения, плохо смазываются и работают в условиях несовершенного трения; для автомобилей — это износы тормозных колодок, элементов поршневой группы двигателя, а также соединений в рулевом управлении и в опорах подвески.

3) Признаки ухудшения состояния машины, связанные с выходными параметрами. К ним относятся — увеличение шума при работе машины, повышенная температура узлов трения, наличие в смазке продуктов износа. Например, используют спектральный анализ шума машины для выявления состояния зубчатых передач ее привода, спектр акустического сигнала элементов конструкции самолета в диапазоне частот 50—500 кГц можно использовать для обнаружения трещин и т.д.

Для использования методов диагностики требуются разнообразные измерительные средства и серьезная предварительная подготовка.

При оценке стоимости дорогостоящих и уникальных машин информация, полученная с помощью методов технической диагностики, является чрезвычайно ценной, так как на ее основе эксперты могут построить обоснованные выводы об уровне износа машины в целом.

Однако при проведении оценки машин, особенно массовой, применение методов прямой оценки физического износа — затруднительно по указанным выше причинам. Кроме того, их применение не дает оценщику прямого ответа на вопрос о влиянии состояния машины на ее стоимость.

Существующие методы определения физического износа, используемые при оценке, опираются на: а) нормативы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания, разработанные для разных видов машин, оборудования и транспортных средств; б) нормативные сроки службы при оговоренных условиях эксплуатации.

На промышленных предприятиях России действует система планово-предупредительного ремонта оборудования, в соответствии с которой через определенное отработанное время проводят профилактические осмотры и различные виды плановых ремонтов каждой машины. Периодические осмотры технологического оборудования проводятся приблизительно через 5—6 месяцев (для самолета такие осмотры проводятся перед каждым полетом). При этом осуществляется проверка работы всех механиз-

мов, производится их регулировка, выявляются состояние и степень износа узлов машины. Машины повышенной точности проверяют на точность. При осмотре выявляют все дефекты и неисправности оборудования, но устраняют только такие, наличие которых не позволяет нормально эксплуатировать оборудование до ближайшего планового ремонта. Осмотры производят, как правило, в нерабочее время. Информация о состоянии машины фиксируется в ремонтном подразделении предприятия. Наличие такой информации позволяет оценщику проводить оценку физического износа машины.

Известны следующие методы определения степени физического износа машин при их оценке:

- 1) метод экспертизы физического состояния;
- 2) метод эффективного возраста (срока службы);
- 3) метод средневзвешенного хронологического возраста;
- 4) метод экспертно-аналитический;
- 5) метод ухудшения главного параметра.

Метод экспертизы физического состояния объекта

Смысл оценки при применении этого метода заключается в сопоставлении объекту оценки одного из множества описаний его возможных технических состояний, в которых он может оказаться в результате износа. Обычно такое множество имеет вид экспертных шкал или таблиц, строки которых соответствуют различным состояниям и стадиям износа объектов оценки, с указанием соответствующих коэффициентов физического износа $k_{u, физ}$. Пример такой шкалы приведен в табл. 3.2.1. При построении шкалы необходимо учитывать следующее. Определенные группы машин имеют различный уровень интенсивности износа, который определяется их конструкцией, загрузкой и условиями эксплуатации. Однако, если эксплуатация машины проходит при неизменных, в первом приближении, условиях, то на самой продолжительной стадии ее существования — стадии нормальной эксплуатации интенсивность износа каждой машины во времени постоянна. То есть зависимость износа машины от времени приблизительно линейная. Это отмечено во всех работах российских и зарубежных ученых, посвященных исследованию износа машин.

Чтобы связать износ машины с ее стоимостью, таблицы-шкалы для определения коэффициентов износа обычно строят на

основе обработки статистической информации о ценах новых и бывших в эксплуатации машин. Значения коэффициентов износа определяют, сопоставляя цены продаж $C_{втор}$ на вторичном рынке машин, техническое состояние и физический износ которых известен, с ценами C новых идентичных машин. В этом случае коэффициент износа можно найти, как

$$k_{и, физ} = \frac{C - C_{втор}}{C}. \quad (3.2.3)$$

Таблица 3.2.1

Характеристика технического состояния оборудования	Коэф. износа $k_{и, физ}$
Новое оборудование, в отличном состоянии. Возможны лишь приработочные отказы	до 0,05
Безотказно работающее оборудование, после недолгой эксплуатации, без выявленных дефектов и неисправностей	0,05–0,20
Оборудование с небольшими дефектами эксплуатации, которые не ограничивают его работоспособность. Оборудование после капитального ремонта, в хорошем состоянии	0,20–0,35
Оборудование в удовлетворительном состоянии. Могут быть некоторые ограничения в выборе режимов работы, устраняемые при межремонтном обслуживании или текущем ремонте	0,35–0,50
При работе оборудования наблюдаются отказы, для ликвидации которых требуются внеплановые ремонты. Есть ограничения на выбор режимов работы и максимальные нагрузки	0,50–0,75
Оборудование, работающее с частыми отказами, требующее капитального ремонта основных узлов, в плохом состоянии	0,75–0,90
Оборудование, негодное к применению по основному назначению	свыше 0,90

Оценщик, как правило, в состоянии применить метод достаточно точно только в ситуациях, когда он хорошо знаком с объектом оценки. В остальных случаях при определении коэффициента физического износа $k_{и, физ}$ этим методом оценщик может привлекать квалифицированных специалистов в области экс-

плуатации оборудования для консультаций по его техническому состоянию (независимых экспертов). Весьма полезными для оценщика при этом являются аргументация ответов специалистов и информация об источниках этой аргументации.

Для повышения достоверности оценки $k_{u, \text{физ}}$ может быть учтено мнение нескольких экспертов, особенно когда речь идет о выборе значения из достаточно широкого диапазона значений в пределах одной строки таблицы. В этом случае результат оценки представляет собой средневзвешенное значение мнений M экспертов:

$$k_{u, \text{физ}} = \sum_{i=1}^M m_i k_{u, \text{физ}, i} \quad (3.2.4)$$

где $k_{u, \text{физ}, i}$ — оценка износа i -м экспертом;

m_i — компетентность i -го эксперта $(\sum_{i=1}^M m_i = 1)$.

Например, требуется оценить физический износ круглошлифовального станка класса точности В (высокая точность), хронологический возраст которого составляет 7 лет. Исходя из результатов проведенного на предприятии месяц назад планового осмотра станка, показавшего, что основные показатели станка (радиальное биение шпинделя, точность позиционирования шлифовальной бабки) находятся на границе допустимого диапазона и лишь на высоких скоростях шлифования наблюдаются вибрации шлифовального круга, станок попал в четвертую строку табл. 3.2.2. Однако мнения экспертов разошлись в отношении количественной оценки коэффициента износа: один из экспертов (мастер цеха) оценил его величиной 0,35, другой (слесарь-ремонтник) — 0,45. Учитывая больший производственный опыт первого из экспертов, было принято значение

$$k_{u, \text{физ}} = 0,6 \times 0,35 + 0,4 \times 0,45 = 0,39.$$

Экспертно-аналитический метод

Метод предполагает определение коэффициента физического износа машины при одновременном учете ее хронологического возраста T и экспертной балльной оценки B физического состояния.

В работе [25] применение метода рассмотрено на примере станков. Для некоторого количества станков одной и той же модели (новых и подержанных) были определены:

а) коэффициенты физического износа по формуле:

$$k_{и, физ} = (Ц_n - Ц_n) / Ц_n;$$

б) техническое состояние в баллах B по специальной шкале (экспертно).

При одинаковом возрасте станки обнаруживали разный коэффициент износа. После обработки данных была получена математическая модель физического износа:

$$k_{и, физ} = (0,208 - 0,003 \times B) \times T^{0,7};$$

где T — хронологический возраст станка.

Таблица для назначения балльной оценки физического состояния станка:

Таблица 3.2.2

Оценка состояния	Характеристика физического состояния	Средний балл B
Очень хорошее	Оборудование, мало эксплуатировавшееся либо прошедшее качественный капитальный ремонт, в очень хорошем состоянии	50
Хорошее	Слабо изношенное, отремонтированное или обновленное оборудование в хорошем состоянии	40
Среднее	Оборудование в удовлетворительном состоянии, частично изношенное, требующее небольшого ремонта или замены отдельных мелких частей, таких, как подшипники, вкладыши и др.	30
Посредственное	Оборудование в работоспособном состоянии, но требующее ремонта или замены главных частей, таких, как двигатель и других ответственных узлов	20
Плохое	Оборудование в плохом состоянии, требующее такого капитального ремонта, как замена рабочих органов основных агрегатов	10

В данном методе коэффициент физического износа получается на основе цен на подержанные и новые станки, то есть он отражает реакцию вторичного рынка на степень физического износа станков.

Метод эффективного возраста

Для оценки износа вводится понятие эффективного возраста $T_{эф}$ оборудования. Если хронологический возраст T — это количество лет, прошедших со времени создания машины, то эффективный возраст $T_{эф}$ — это возраст, соответствующий физическому состоянию машины, отражающий фактическую наработку машины за срок T и учитывающий условия ее эксплуатации. Знание эффективного возраста объекта оценки позволяет более обоснованно судить о его износе.

Если эффективный возраст $T_{эф}$ машины известен, то коэффициент физического износа определяется по формуле:

$$k_{и, физ} = \frac{T_{эф}}{T_n}, \quad (3.2.5)$$

где T_n — нормативный срок службы машины.

Обычно для определения $T_{эф}$ экспертно оценивают остающийся срок службы $T_{ост}$ объекта оценки до его изъятия из эксплуатации и списания. В этом случае:

$$T_{эф} = T_n - T_{ост}. \quad (3.2.6)$$

Определение остающегося срока предполагает, что оценщику известно, как машина будет эксплуатироваться с момента оценки до самого окончания срока ее службы (сменность, нагрузка, условия работы и т.п.).

Для машин типична работа с переменными нагрузками. Для части из них (обычно специальных или используемых в массовом производстве) характерна упорядоченная работа с периодической закономерностью. Однако в машинах общего назначения режим работы формируется под совокупным влиянием большого количества факторов. Установить достаточно точно закономерности изменения режима работы за время работы машины оценщик практически не может. Поэтому он может лишь довольствоваться информацией, косвенно характеризующей загрузку машины при работе лишь на протяжении обозримого времени.

Метод предполагает, что возможны иные пути нахождения $T_{эф}$. Например, для определения $T_{эф}$ можно использовать метод коррективы хронологического возраста T машины с помощью ряда коэффициентов, отражающих условия эксплуатации машины. Для этого можно воспользоваться такими показателя-

ми, как характер производства, сменность и условия работы объекта оценки. При назначении срока полезного использования (срока службы) предполагалось вполне определенное использование машины. Если известно, что машина эксплуатировалась в иных условиях, то для определения эффективного возраста вполне оправдана корректировка ее хронологического возраста в соответствии с изменившимися условиями:

$$T_{эф} = T K_{см} K_{хп} K_{ур},$$

где $K_{см}$ — коэффициент сменности, равный отношению средней фактической сменности работы машины к номинальной, на основе которой назначен срок полезного использования оборудования. Например, для машиностроения эта величина приблизительно равняется 1,7–1,8.

$K_{хп}$ — коэффициент характера (типа) производства, в условиях которого фактически работает машина (0,9–1 — для массового производства, при котором оборудование загружено полностью; 0,67–0,77 — для серийного производства; 0,5–0,65 — для единичного производства); так как этот коэффициент характеризует внутрисменное использование оборудования, его часто называют коэффициентом внутрисменного использования $K_{ви}$;

$K_{ур}$ — коэффициент условий работы машины (1 — при работе в цеховом помещении; 0,6–0,7 — при работе в отдельном помещении; 1,3–1,5 — при вредных для оборудования условиях работы (высокая интенсивность загрязнения или запыленности, повышенная влажность, контакт с химически активной средой и т.п.); при очень высокой интенсивности загрязнения 3–5).

Произведение всех трех коэффициентов назовем коэффициентом использования машины:

$$K_{исп} = K_{см} K_{ви} K_{ур}. \quad (3.2.7)$$

Таким образом,

$$T_{эф} = T K_{исп}. \quad (3.2.8)$$

Корректировка хронологического возраста с целью определения $T_{эф}$ может дать надежные результаты, если значения использованных коэффициентов достаточно точно отражают условия эксплуатации объекта оценки за весь период его эксплуатации, предшествующий моменту оценки.

Пусть, например, известно, что хронологический возраст машины $T = 10$ лет. Машина работает в две смены ($K_{см} = 1$), в единичном производстве ($K_{ву} = 0,67$) и установлена в одном из цехов предприятия ($K_{ур} = 1$).

Эффективный возраст машины при таких условиях загрузки можно оценить, как:

$$T_{эф} = 10 \times 1 \times 0,67 \times 1 = 6,7 \text{ года,}$$

то есть фактически машина выглядит моложе своего хронологического возраста. Соответственно она лучше сохранила свои потребительские свойства.

Для определения коэффициента физического износа нужна информация о сроке полезного использования машины. Пусть $T_n = 12$ лет (по данным бухгалтерии заказчика). Тогда:

$$k_{и, физ} = \frac{T_{эф}}{T_n} = \frac{6,7}{12} = 0,56 \text{ или } 56\%.$$

Сопоставляя оба подхода к определению $T_{эф}$, следует отметить, что оба они обладают недостатком в части неопределенности условий эксплуатации объекта за пределами некоторого интервала времени, примыкающего к моменту оценки.

Метод средневзвешенного хронологического возраста

Метод может быть применен тогда, когда после нескольких лет эксплуатации машины, замен и ремонтов ряда ее деталей и узлов возраст их оказался разным. В этом случае коэффициент физического износа машины может быть рассчитан по формуле:

$$k_{и, физ} = \frac{T_{ср/взв}}{T_n} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i * d_i}{T_n},$$

где $T_{ср/взв}$ — средневзвешенный хронологический возраст машины;

T_i — хронологический (или эффективный) возраст i -го агрегата;

d_i — доля i -го агрегата в восстановительной стоимости машины;

n — количество разновозрастных агрегатов в машине.

Метод ухудшения главного параметра

Метод предполагает, что физический износ проявляется в ухудшении какого-либо **одного** характерного эксплуатационного параметра машины (производительности, точности, мощности, расхода топлива или электроэнергии, потока отказов и т.п.). Если такой параметр найден для данного вида машин, то коэффициент физического износа рассчитывается следующим образом:

$$k_{и, физ} = 1 - \left(\frac{X}{X_0}\right)^b,$$

где X_0 , X — значения главного параметра машины в начале эксплуатации и на момент оценки соответственно;

b — показатель степени, характеризующий силу влияния главного параметра на стоимость машины (обычно для коэффициента торможения принимают значения 0,6–0,8).

Метод учета восстановления машины после капитальных ремонтов

Метод основан на очевидном представлении о снижении потребительских свойств *ПС* машин и оборудования при эксплуатации из-за возрастания физического износа и их частичном восстановлении после проведения ремонтов вообще и капитального ремонта, в частности. Уровень потребительских свойств машины на разных этапах ее существования можно выразить с помощью некоторого обобщенного относительного показателя *ПС*, представляющего собой взвешенную аддитивную функцию значений основных технико-экономических показателей X_i машины в момент оценки по отношению к значениям тех же показателей X_{i0} в начале эксплуатации — производительности, точности и др.:

$$ПС = \sum_i \frac{X_i}{X_{i0}}. \quad (3.2.9)$$

В отличие от предыдущего метода здесь можно учесть сразу несколько показателей машины.

В практической работе оценщик все чаще сталкивается с ситуацией, когда необходимо определить физический износ машины, которая имеет значительный хронологический возраст и уже прошла один или несколько капитальных ремонтов. Если пред-

ставить изменение показателя потребительских свойств $ПС$ такой машины за это время, то получится зигзагообразная кривая, подобная графику, показанному на рис. 3.2.1. Пики на кривой соответствуют капитальным ремонтам, их высота — соответствующим затратам на ремонт, а расстояния между ними — ремонтным циклом T_p (наработкам между двумя капитальными ремонтами). Для упрощения графика промежуточные ремонтные циклы опущены, а текущие ремонты не показаны.

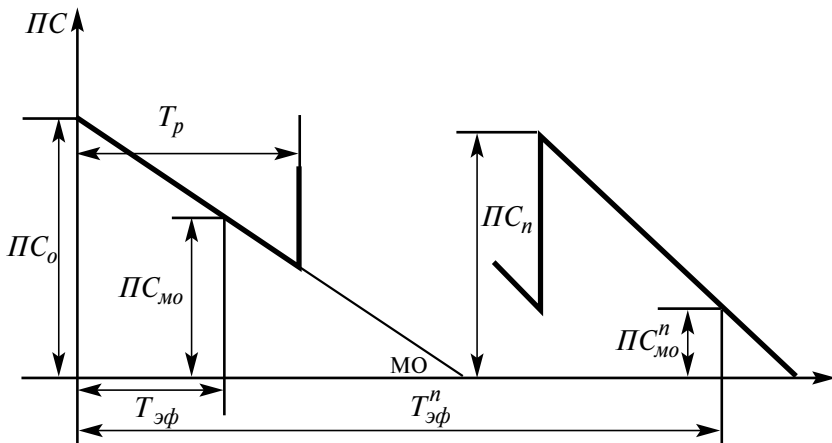


Рис. 3.2.1. Изменение потребительских свойств машины во времени

Произведенные затраты восстанавливают потребительские свойства машины полностью или частично и продлевают общий срок службы машины, о чем делается соответствующая запись в учетных документах на машину.

Обычно для каждого инвентарного объекта на предприятии назначают определенное значение срока T_n полезного использования (срока службы) в пределах интервала, задаваемого амортизационной группой с учетом предполагаемой загрузки. Так как машины и оборудование являются восстанавливаемыми объектами, то предполагается проведение на протяжении их нормативного срока службы нескольких капитальных ремонтов (обычно не более трех). Время между двумя капитальными ремонтами (или от ввода в эксплуатацию до первого капитального ремонта) называют ремонтным циклом. Внутри каждого ремонтного цик-

ла проводят несколько текущих ремонтов и технических осмотров.

В зависимости от рекомендаций производителя машины предприятие при составлении перспективного плана ремонтов оборудования назначает продолжительность T_p ремонтных циклов для всех машин. Средняя величина T_p для легких и средних технологических машин составляет 5–6 лет. Из опыта эксплуатации таких машин можно принять, что за ремонтный цикл их потребительские свойства ($ПС$) снижаются примерно на 50–60% первоначального уровня, то есть при указанной выше продолжительности ремонтного цикла скорость V снижения потребительских свойств машины составляет 8–10% в год.

Проведение капитальных ремонтов машин, наоборот, повышает их потребительские свойства в среднем на 20–40% первоначального уровня. Причем большие значения диапазона соответствуют более поздним (второму, третьему) капитальным ремонтам. Рост затрат на капитальный ремонт снижает эффективность использования оборудования, что, в конечном счете, приводит к нецелесообразности его дальнейшей эксплуатации.

Значения срока службы T_n и ремонтного цикла T_p для каждого инвентарного объекта оценщик узнает в процессе идентификации.

Рассмотрим определение физического износа для двух моментов времени в жизни машины:

а) Машина еще не проходила капитальных ремонтов. Эта ситуация показана на левой стороне рис. 3.2.1. Предполагается, что закон изменения потребительских свойств машины линейный. Это обосновывается тем, что на протяжении периода нормальной эксплуатации машины (после завершения времени приработочных износов) интенсивность ее физического износа обычно считается постоянной.

Если обозначить потребительские свойства машины в начале эксплуатации и в конце ремонтного цикла, как $ПС_0$ и $ПС_i$ соответственно, то снижение $\Delta ПС$ потребительских свойств машины за ремонтный цикл можно определить, как:

$$\Delta ПС = ПС_0 - ПС_i$$

Воспользуемся введенным выше представлением о скорости V снижения потребительских свойств машины за ремонтный цикл T_p :

$$V = \frac{\Delta PC}{T_p}. \quad (3.2.10)$$

В момент оценки эффективный возраст $T_{эф}$ машины меньше или равен продолжительности ремонтного цикла T_p . Поэтому при известной скорости V снижение потребительских свойств на момент оценки составит:

$$\Delta PC_{мо} = V \times T_{эф},$$

а сама относительная величина этих свойств будет равна:

$$PC_{мо} = 1 - \Delta PC_{мо}. \quad (3.2.11)$$

Тогда коэффициент физического износа машины с учетом 3.2.11 рассчитывается следующим образом:

$$k_{и, физ} = 1 - (PC_{мо})^m, \quad (3.2.12)$$

где показатель степени m — обычно равен 0,5–0,7, а $PC_{мо}$ — имеет смысл в соответствии с выражением 3.2.9.

Значение $T_{эф}$ можно определить либо с использованием экспертных шкал, либо по формуле 3.2.8.

б) Машина уже прошла один или несколько капитальных ремонтов. Эта ситуация показана в правой части рис. 3.2.1, где у всех обозначений появились индексы « n », соответствующие n -му ремонтному циклу машины.

Определение коэффициента физического износа в момент оценки ($мо1$) отличается от предыдущего случая двумя обстоятельствами:

во-первых, значением хронологического T и эффективного возраста $T_{эф}^n$,

во-вторых, проведенными за это время капитальными ремонтами, которые повысили потребительские свойства машины на величину $\sum_{i=1}^{n-1} \Delta PC_{p, i}$,

где $\Delta PC_{p, i}$ — относительный прирост потребительских свойств машины в результате i -го капитального ремонта;

n — количество ремонтных циклов; $(n - 1)$ — количество капитальных ремонтов, которым подвергалась машина на момент оценки.

Указанные обстоятельства изменяют формулу 3.2.11 для определения относительной величины потребительских свойств машины на момент оценки:

$$PC_{mo}^n = 1 - V \times T_{эф}^n + \sum_{i=1}^{n-1} \Delta PC_{p, i} \quad (3.2.13)$$

Теперь эта величина учитывает не только снижение потребительских свойств за большой срок, определяемый значением $T_{эф}^n > T_{эф}$, но и их прирост в результате проведенных капитальных ремонтов.

Соответственно изменяется значение коэффициента физического износа машины:

$$k_{u, физ}^n = 1 - (PC_{mo}^n)^m \quad (3.2.14)$$

Определение $T_{эф}^n = T^n \times K_{уcn}$ осуществляется аналогично предыдущему случаю. Здесь T^n — хронологический возраст машины на момент оценки, $K_{уcn}$ — имеет тот же смысл, что и раньше.

Рассмотрим пример.

Требуется определить коэффициент физического износа машины, нормативный срок службы которой равен $T_n = 15$ лет. Хронологический возраст машины $T = 8$ лет. Предприятием установлена продолжительность ремонтного цикла $T_p = 5$ лет. За цикл потребительские свойства машины снизились на 50%. Капитальный ремонт восстановил их на 20%. Машина проработала после капитального ремонта $T = 3$ года, коэффициент использования $K_{уcn} = 1,0$.

Примем потребительские свойства машины на момент начала ее эксплуатации равными $PC_0 = 1$.

Скорость снижения потребительских свойств машины за ремонтный цикл определим по формулам 3.2.9 и 3.2.10:

$$V = \frac{1 - 0,5}{5} = 0,1 \text{ [1/год]}.$$

Рассчитав $T_{эф} = 8 \times 1,0 = 8$ [лет], по формуле 3.2.13 найдем относительную величину потребительских свойств машины на момент оценки:

$$PC_{mo} = 1 - 0,1 \times 8 + 0,2/1 = 0,4.$$

Приняв $m = 0,6$, определим коэффициент физического износа, как:

$$k_{u, \text{ физ}} = 1 - (0,4)^{0,6} = 1 - 0,58 = 0,42.$$

Для получения информации о показателях степени m полезно собирать и обрабатывать данные о коэффициентах восстановления потребительских свойств машины после капитального ремонта. Коэффициент восстановления K_B можно определить, сопоставляя цены предложений на рынке машин, только что прошедших капитальный ремонт, с ценами новых идентичных машин. Информация, собранная по технологическому оборудованию для случаев, когда модернизация машины при капитальном ремонте не проводилась, дает значения:

$$K_B \approx 0,65 - 0,8. \quad (3.2.15)$$

Эти значения хорошо совпадают со значениями, которые можно получить по экспертным шкалам для машин, прошедших капитальный ремонт, если положить (см. табл. 3.2.1):

$$K_B = 1 - k_{u, \text{ физ}} \text{ или } k_{u, \text{ физ}} = 1 - K_B. \quad (3.2.16)$$

Если в рассмотренном выше примере определить коэффициент физического износа машины сразу же после проведения капитального ремонта, то есть при $T = T_p = 5$ лет, то получим:

$$K_{ПС,мо} = 1 - 0,1 \times 5 + 0,2/1 = 0,7 \text{ и, соответственно,}$$

$$k_{u, \text{ физ}} = 1 - (0,7)^{0,6} = 1 - 0,8 = 0,2.$$

Полученное значение $k_{u, \text{ физ}}$ укладывается в диапазон значений табл. 3.2.2, соответствующих коэффициентам физического износа машин, прошедших капитальный ремонт. В противном случае следует уточнить показатель степени m .

Функциональный износ

Функциональный износ (обесценение) существующих машин и оборудования обычно связывают с потерей ими стоимости вследствие появления на рынке новой техники такого же функционального назначения. Здесь понятие «новая техника» отражает не отсутствие у нее физического износа, а целый комплекс ее особенностей, связанных, прежде всего, с использованием при ее создании новых конструктивных решений, материалов и технологий производства.

Функциональный износ у существующих машин может наблюдаться даже тогда, когда машина только что собрана производителем.

Для оценки функционального износа будем полагать, что объект оценки и его современный аналог имеют одинаковую полезность. Например, в случае технологического оборудования имеют одинаковые основные размеры, производительность, уровень автоматизации, класс точности и др. Если этого нет, необходимо предварительно провести коррекцию цены современного аналога, ориентируясь на показатели объекта оценки, то есть найти стоимость замещения.

Только в этом случае становится возможным выделить **показатели функционального износа**. Обычно учитывают несколько таких показателей.

Первый из них связывают с уровнем затрат на производство оборудования. Производитель, начиная выпуск новой модели машины, обычно стремится не только улучшить ее технические показатели, но снизить себестоимость ее производства. Как правило, это происходит за счет повышения технологичности конструкции современного аналога, использования новых материалов и технологий производства. Поэтому, проведя коррекцию цены современного аналога по техническим параметрам, оценщик часто обнаруживает, что при эквивалентной полезности с объектом оценки его скорректированная рыночная цена $C_{ан,корр}$ оказывается ниже стоимости воспроизводства $C_{воспр}$ объекта оценки. Разница между ними свидетельствует о функциональном износе объекта оценки из-за избыточных затрат на его производство, то есть более высокой себестоимости (в ряде случаев такой вид функционального износа называют технологическим).

Показателем этого вида функционального износа (технологического) будем считать **относительный показатель уровня затрат**:

$$I_3 = \frac{C_{ан,корр}}{C_{воспр}}. \quad (3.2.20)$$

Обычно $I_3 \leq 1$. Скорректированная цена современного аналога $C_{ан,корр}$ может превышать $C_{воспр}$ объекта оценки, например, тогда, когда рост затрат на его производство одновременно сопровождается значительным сокращением расходов на его эксплуатацию.

Второй показатель функционального износа связан с уменьшением расходов на эксплуатацию современного аналога по сравнению с объектом оценки. Обычно это происходит из-за меньшего энергопотребления современного аналога, более высокой надежности (соответственно меньшими затратами на устранение отказов), увеличением межремонтных сроков, уменьшением обслуживающего персонала и др.

Показателем этого вида функционального износа будем считать **относительный показатель уровня эксплуатационных расходов**:

$$I_{\text{эп}} = \frac{\partial P_{\text{ан}}}{\partial P_{\text{оц}}} \quad (3.2.21)$$

Обычно $I_{\text{эп}} \leq 1$, так как у новой техники всегда просматривается тенденция к уменьшению эксплуатационных расходов.

Для определения коэффициента функционального износа сначала нужно определить комплексный относительный показатель уровня объекта оценки K_y . Его можно найти как произведение тех относительных показателей I , которые определяются при оценке объекта, то есть:

$$K_y = I_3 \times I_{\text{эп}} \quad (3.2.22)$$

Показатель уровня $K_y \leq 1$. Для функционально устаревших машин $K_y < 1$, для машин, уровень которых соответствует понятию новая техника, $K_y = 1$.

Коэффициент функционального износа можно определить как разность

$$k_{\text{и, фун}} = 1 - K_y = 1 - \frac{C_{\text{ан, корр}}}{C_{\text{воспр}}} \times \frac{\partial P_{\text{ан}}}{\partial P_{\text{оц}}} \quad (3.2.23)$$

Из формулы 3.2.23 видно, что функциональный износ объекта оценки тем больше, чем ниже цена и эксплуатационные характеристики его нового современного аналога эквивалентной полезности.

Чтобы оценить стоимость объекта оценки с учетом физического и функционального износов можно воспользоваться формулой:

$$C = C_{\text{в}} (1 - k_{\text{и, физ}}) (1 - k_{\text{и, фун}}) = C_{\text{в}} (1 - k_{\text{и, физ}}) K_y \quad (3.2.24)$$

Основной проблемой при расчете коэффициента функционального износа обычно является определение относительных показателей I . Причем, если расчет I_3 в виде отношения скорректированной рыночной цены современного аналога к стоимости воспроизводства объекта оценки по формуле 3.2.20 вполне возможно осуществить на основе собранной информации, то оценка $I_{зр}$ достается труднее. Ее удается осуществить только с помощью привлечения и соответствующих опросов специалистов. Следует помнить о том, что задача оценки значительно облегчается тем, что требуется знать лишь соотношение эксплуатационных расходов современного аналога и объекта оценки, а не их абсолютные значения.

Упрощенный учет функционального износа

Технический прогресс и появление новых конструкций машин неизбежно приводят к функциональному износу существующего оборудования. Скорость этого вида износа может сильно различаться у оборудования разных товарных групп, в зависимости от прогресса в соответствующих отраслях промышленности, где используется это оборудование. Например, в связи с широким использованием кузнечно-прессового и сварочного оборудования в основном производстве в автомобильной промышленности динамика появления новых конструкций машин в этих товарных группах выше, чем, например, в группах подъемно-транспортного и термического оборудования. Поэтому оборудование первых двух групп функционально стареет заметно быстрее, чем двух последних.

Очевидно и то, что чем выше уровень автоматизации оборудования, чем сильнее в нем использованы электроника и вычислительная техника, тем интенсивнее идет процесс функционального износа. Например, станочное оборудование с программным управлением функционально стареет приблизительно в два раза быстрее, чем такое же оборудование с ручным управлением.

В связи с трудностями сбора информации, касающейся функционального износа каждой конкретной машины, оценщики часто используют общие статистические данные о тенденциях изменения функционального износа в зависимости от: а) времени $T_{зпр}$ прошедшего с момента запуска машины в производство, и б) уровня автоматизации $УА$ машины.

Нельзя заменять время $T_{зпр}$ на хронологический возраст объекта оценки, так как различия между ними могут быть очень большими. Например, если машина определенной модели продавалась на рынке в течение 10 лет, то, возможно, что хронологический возраст таких машин у разных пользователей также различается на 10 лет. Однако функциональный износ обеих машин — одинаков, вне зависимости от физического износа.

Покажем методику упрощенного расчета функционального износа на простом примере. Введем допущение о линейности изменения функционального износа во времени. Обозначим уровни автоматизации (УА) машин следующим образом: 1 — машины с ручным управлением, 2 — автоматы и полуавтоматы с жестким циклом работы, 3 — высоко автоматизированное оборудование, в том числе с числовым программным управлением (ЧПУ), гибкие производственные модули (ГПМ).

Если информацию о темпах функционального износа металлообрабатывающего оборудования различных уровней автоматизации, соответствующую началу 90-х годов, экстраполировать на другие машины и нынешнее время, то полученные ориентировочные результаты можно представить в виде следующей таблицы (так как выше сделано допущение о линейности изменения функционального износа, то временной интервал $T_{зпр}$ включает лишь две точки):

Таблица 3.2.3

$T_{зпр}$, лет	Коэффициент функционального износа $k_{и, фун}$		
0	0	0	0
20	0,30	0,45	0,8
УА оборудования	1	2	3

Математические модели, соответствующие этим данным, имеют вид:

- а) для машин с ручным управлением — $k_{и, фун} = 0,015 \times T_{зпр}$;
- б) для автоматов и полуавтоматов с жестким циклом — $k_{и, фун} = 0,0225 \times T_{зпр}$;
- в) для станков и машин с ЧПУ, ГПМ — $k_{и, фун} = 0,04 \times T_{зпр}$.

Таким образом, установив в процессе идентификации объекта оценки время $T_{зпр}$, прошедшее с момента запуска в производ-

ство данной модели, и ее уровень автоматизации, можно приблизительно оценить функциональный износ.

Например, оценивается машина с ручным управлением, проработавшая с момента ввода в эксплуатацию $T = 10$ лет. Первые образцы таких машин, по данным специалистов, были запущены в производство приблизительно $T_{зпр} = 17$ лет назад. Функциональный износ такой машины можно оценить, как:

$$k_{и, фун} = 0,015 \times T_{зпр} = 0,255 \text{ (или } 25,5\%).$$

Внешний экономический износ

Внешний экономический износ оборудования — это потеря стоимости в результате действия факторов, внешних по отношению к объекту оценки.

Основными причинами внешнего экономического износа могут быть:

а) сократившийся спрос на продукцию, которую изготавливают на оцениваемом оборудовании. Например, при замене молочной стеклотары с широким горлом на другой вид упаковки молочной продукции из-за внешнего износа резко упали цены на оборудование для производства такой стеклотары. Другим примером может служить внешний экономический износ оборудования для производства грампластинок после появления на рынке аудиокассет, а затем CD-дисков;

б) возросшая конкуренция с импортными изделиями приводит к обесценению отечественного оборудования для производства продукции того же назначения. Например, при появлении в продаже японских цветных кинескопов произошло обесценение российского оборудования для производства цветных кинескопов. Другим примером может быть внешний экономический износ оборудования российских авиационных заводов в связи со стремлением многих авиаперевозчиков в России перейти на использование пассажирских самолетов иностранного производства;

в) затруднения в снабжении сырьем или комплектующими изделиями производителей машин (например, в связи с распадом Советского Союза), возросшие затраты на сырье и коммунальные услуги, инфляция, высокие ставки процента, рост налогов в сочетании с неблагоприятной конъюнктурой рынка приводят к падению прибыли в ряде сфер производства, что обесценивает применяемое там технологическое оборудование.

Как правило, внешнему экономическому износу в большей степени подвержено не универсальное, а специальное оборудование. Если универсальное может использоваться в других производствах и поэтому не теряет своей стоимости в силу указанных выше причин, то специальные машины и технологические комплексы, особенно при невозможности переналадки их на выпуск иной продукции, подвержены внешнему экономическому износу в полной мере.

Внешний экономический износ легче учитывать при применении доходного подхода, так как недоиспользование оборудования, в первую очередь, приводит к уменьшению прибыли, получаемой его собственником. Если оцениваемое оборудование является узко специальным и его невозможно использовать для альтернативных целей (о чем должен подумать менеджмент), то, при падении спроса на выпускаемую продукцию на рынке, стоимость его как целостной единицы тоже упадет (при этом предполагается, что оборудование выпускает максимум того, что требует рынок, и принцип полного и эффективного использования не нарушается). При больших потерях стоимости оценщик может рекомендовать предприятию утилизировать оборудование, так как его утилизационная стоимость может оказаться выше рыночной.

При применении затратного подхода недоиспользование оборудования вследствие внешнего экономического износа можно оценить с помощью относительных показателей, как это было в случае функционального износа. Обычно таким показателем является **относительный коэффициент недоиспользования оборудования**:

$$I_n = \left(\frac{B_{\text{факт}}}{B_{\text{ном}}} \right), \quad (3.2.25)$$

где $B_{\text{факт}}$ и $B_{\text{ном}}$ — соответственно фактический и номинальный выпуски продукции (в денежном выражении) за определенный период времени.

Обычно $0 \leq I_n < 1$.

Коэффициент внешнего экономического износа оборудования равен:

$$k_{и, вн} = 1 - I_n. \quad (3.2.26)$$

При определении внешнего экономического износа машин и оборудования важно очень четко представлять причины сниже-

ния выпуска продукции. Если причиной являются плохой менеджмент или временно неблагоприятно складывающаяся конъюнктура на рынке продукции, производимой оборудованием, то получившиеся общие потери не следует использовать для расчета внешнего экономического износа. Неправильно относить к внешнему экономическому износу недозагрузку универсального оборудования и транспортных средств, которые могут быть в полную силу использованы в других производствах.

Если падение выпуска продукции вызвано устойчивыми внешними причинами, перечисленными выше, и оборудование в этих условиях не может быть использовано иначе, то имеет место его внешний экономический износ.

Например, оценивается специальная автоматическая линия по производству электроламп. Известны физический и функциональный износы линии: $k_{u, физ} = 0,3$ и $k_{u, фун} = 0,25$. Линия рассчитана на выпуск $V_{ном} = 700$ ламп/смену. Конструкция линии такова, что она может выпускать электролампы только низкого качества, спрос на которые упал из-за появления в продаже электроламп более высокого качества. Максимум продукции, которую могут принять торгующие организации, приводит к недоиспользованию линии. Фактический выпуск продукции составляет $V_{факт} = 400$ ламп/смену. Модернизация линии признана нецелесообразной. Известна цена единицы продукции $Ц_{л}$.

Относительный коэффициент недоиспользования оборудования:

$$I_n = \left(\frac{400 \times Ц_{л}}{700 \times Ц_{л}} \right) = 0,57. \quad (3.2.25)$$

Коэффициент внешнего экономического износа — $k_{u, вн} = 1 - 0,57 = 0,43$.

Определение совокупного износа

При определении стоимости отдельных машин или технологических комплексов с применением различных подходов не обязательно специально учитывать все три вида износа.

При использовании доходного подхода вообще не требуется специальный учет какого-либо вида износа, так как влияние

каждого из них проявится в величине дохода, создаваемого объектом оценки. Очевидно, что чем больше будет каждый из износов, тем меньше будут величина дохода и, соответственно, стоимость объекта оценки.

При использовании сравнительного подхода в качестве базы для определения стоимости машины обычно используют рыночные цены $\Pi_{ан}$ идентичных объектов или близких аналогов. Считается, что в этих ценах уже учтен функциональный и внешний экономический износы машин, практически одинаковых с объектом оценки. Поэтому требуется определение лишь его физического износа для корректировки цен близких аналогов по степени износа, если это необходимо:

$$C = \Pi_{ан} (1 - k_{и, физ, оц}) / (1 - k_{и, физ, ан}),$$

где $k_{и, физ, оц}$, $k_{и, физ, ан}$ — коэффициенты физического износа объекта оценки и близкого аналога соответственно.

Лишь **при использовании затратного подхода** процесс определения стоимости C объекта оценки сводится к определению полной стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости) $C_в$ с последующим учетом обесценения вследствие действия всех трех видов износа:

$$C = C_в (1 - k_{и, физ})(1 - k_{и, фун})(1 - k_{и, вн}), \quad (3.2.27)$$

где $k_{и, физ}$, $k_{и, фун}$, $k_{и, вн}$ — коэффициенты физического, функционального и внешнего экономического износа машины соответственно.

Формулы для определения коэффициентов износа, приведенные выше, показывают, что процедура учета всех трех видов износа предполагает определенную последовательность: первым всегда учитывают физический износ, затем функциональный и лишь потом — внешний экономический износ. Это можно объяснить следующим образом. Если ввести понятия обесценений объекта оценки $C_{и, физ}$, $C_{и, фун}$ и $C_{и, вн}$, вызванных физическим, функциональным и внешним экономическим износами соответственно, то стоимость подержанного оборудования в общем случае будет равна:

$$C = C_в - C_{и, физ} - C_{и, фун} - C_{и, вн}.$$

Глава 4

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Сравнительный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств

Сравнительный (рыночный) подход — это принцип определения стоимости, заключающийся в использовании и анализе цен на объекты, аналогичные оцениваемому объекту. При этом исходят из принципа замещения, согласно которому рациональный инвестор не заплатит за данный объект больше, чем стоимость доступного к покупке аналогичного объекта, обладающего такой же полезностью, что и данный объект.

В общем случае для реализации сравнительного подхода выполняют следующие работы. Прежде всего изучают соответствующий рынок и собирают информацию о ценах на продукцию той группы, к которой относится оцениваемый объект. Затем проверяют собранную информацию и выбирают аналог (аналоги) по признакам функционального, конструкционного и параметрического сходств. Цены на аналоги «очищают» от случайных искажений и несоответствий нормальным условиям продажи внесением так называемых «коммерческих» корректировок. После проведенной подготовки ценовую информацию тем или иным методом обрабатывают, получая, в конечном счете, искомую стоимость объекта.

Важный вопрос при применении сравнительного подхода — правильный выбор объекта сравнения (аналога). Основное правило заключается в том, что объект сравнения должен обладать не только функциональным, но и **классификационным сходством** с оцениваемым объектом, т.е. оцениваемый объект и объект сравнения должны относиться к одной классификационной группе машин по назначению, принципу действия, конструктивному исполнению, значениям главных ценообразующих параметров.

Обеспеченность информацией об объектах сравнения влияет на выбор метода расчета стоимости. Если есть идентичный объект или близкий аналог, то применяют метод прямого сравне-

ния, если есть только подобные объекты, то — метод расчета по удельным показателям или корреляционным моделям.

Для проведения оценки требуется информация как о ценах, так и о технических характеристиках выбранных объектов сравнения.

Наиболее распространенными источниками информации о ценах служат:

1) прайс-листы предприятий-изготовителей и дилерских компаний;

2) бюллетени коммерческой информации о товарах и ценах, например, такие, как «Промышленный оптовик», «Товары и цены», «Пульс цен», «Рынок» и др.;

3) таблицы цен, публикуемые в некоторых журналах, таких, как «Оборудование: рынок, предложение, цены», «Основные средства», «КоммерсАвто» и др.;

4) договоры о поставках и заключенных сделках, если они разрешены к раскрытию участниками сделки;

5) ценовая информация торгующих организаций и изготовителей на сайтах ИНТЕРНЕТ.

Обязательное правило: Оценщик обязан в отчете об оценке указать то, из каких конкретно документов он извлек сведения о ценах на объекты сравнения.

Источниками технической информации служат:

1) ассортиментные каталоги, издаваемые предприятиями-изготовителями и дилерскими компаниями;

2) номенклатурные каталоги и справочники, издаваемые специализированными информационными и проектными организациями.

Наиболее удобным источником ценовой, технической и другой информации являются специализированные базы данных для выполнения оценочных работ.

Из многих известных баз данных наиболее мощным средством является программно-информационный комплекс «СтОФ» (ПИК «СтОФ»), разработанный специалистами НИИСтатистики. ПИК «СтОФ» позволяет автоматизировать процесс определения восстановительной стоимости основных фондов (с помощью индексов, согласованных с кодами ОКОФ, которые определяются для объектов оценки), а также оценивать материальные активы при оценке бизнеса. В состав комплекса входят базы данных, содержащие бо-

лее 11 000 оригинальных объектов. Все объекты в базах данных проклассифицированы по ОКОФ, на каждый объект содержится описание основных функциональных параметров, указание об амортизационной группе, изготовителе и т.д. НИИСтатистики проводит регулярное пополнение и обновление баз данных.

Примером более узких и специализированных баз данных могут служить базы данных «Цены на металлообрабатывающее оборудование (ЦЕН-МЕТОБ)», «Цены на деревообрабатывающее оборудование (ЦЕН-ДРЕВОБ)», «Цены на кузнечно-прессовое оборудование (ЦЕН-КУЗОБ)», разработанные в Московском государственном технологическом университете «Станкин».

Цены отобранных аналогичных объектов необходимо подвергнуть серьезному анализу, прежде чем приступить к использованию их в расчетных процедурах. Цены формируются под влиянием множества разнообразных факторов, и поэтому даже у близких аналогов они могут существенно различаться. Собирая данные о ценах, оценщик должен снабжать их краткими комментариями, которые будут затем учитываться при внесении корректировок.

Отметим тот минимальный объем сведений, который нужно иметь о каждой цене:

1) Момент времени (месяц, год) действия зафиксированной цены. В условиях сильной инфляции и нестабильного рынка значение цены без указания времени ее действия — ничего не значащая цифра.

2) Денежная единица, в которой выражена цена. Если цена выражена в рублях, то целесообразно сразу привести ее значение в долларах по курсу на время действия, так как для многих единиц оборудования долларové цены значительно стабильнее, чем рублевые.

3) Характер цены по источнику происхождения.

Цена может быть либо ценой предложения, либо ценой сделки, и это должно быть отмечено. Как правило, цены сделки несколько ниже цен предложения.

Для цены предложения указывают такие сведения, как ее происхождение (цена производителя, цена дилера, начальная цена аукциона, цена посредника) и источник получения (из прайс-листа производителя или дилера, из рекламного бюллетеня, из журнала, газеты и других СМИ и т.п.). Для цены сделки отмечают такие сведения, как вид и цель сделки (покупка потребителем для ис-

пользования, покупка оптовым дилером, покупка лизинговой компанией, покупка на аукционе, покупка по специальному заказу), источник получения информации (от дилера, от производителя, от покупателя, от организатора аукциона, от третьих лиц).

4) Место продажи (регион России). В отличие от недвижимости теоретически стоимость движимого имущества не должна зависеть от географии его приобретения. Однако деловая активность товарных рынков в разных регионах России разная, поэтому имеет место различие цен на одну и ту же продукцию.

5) Состояние объекта с точки зрения физического износа и времени его изготовления. Цена может относиться к новому, недавно изготовленному объекту, либо к подержанному объекту, находившемуся какое-то время в эксплуатации, либо к давно изготовленному, но ни разу не работавшему объекту. Для поношенных объектов большое значение имеет информация о степени их износа, о том, подвергались ли они капитальному ремонту или нет.

6) Наличие или отсутствие НДС в цене.

7) Наличие в цене транспортных, складских и других расходов. С этих позиций важно знать обозначение цены по системе франкирования. Термин «франко» показывает, до какого пункта на пути продвижения товара от изготовителя или дилера к потребителю транспортные расходы включены в цену товара. Например, цена «франко-склад поставщика (город такой-то)» означает, что цена относится к тому случаю, когда покупатель приобретает объект непосредственно на складе поставщика (изготовителя или дилера) в указанном городе с погрузкой, как правило, на транспортное средство. Транспортные расходы от склада поставщика до места самого покупателя в этой цене отсутствуют.

8) Применение к цене системы скидок и надбавок. Нужно иметь в виду, что реальные цены могут отклоняться от среднего уровня в силу ценовых скидок и надбавок. Так, наценки могут быть связаны с обязательствами продавца по гарантийному обслуживанию, дополнительному сервису, особой комплектации и т.д. Скидки чаще всего связаны с оптовыми продажами на размер оптовой партии. Так как и надбавки и скидки могут быть очень существенными, то необходимо еще при сборе данных собирать сведения о применяемых шкалах скидок и надбавок.

Сравнительный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств реализуется в следующих методах:

1) ценовых индексов, или индексирования по фактору времени; 2) прямого сравнения с идентичным объектом; 3) прямого сравнения с аналогичным объектом; 4) прямого сравнения с аналогичными объектами с внесением направленных качественных корректировок; 5) расчета по удельным показателям и корреляционным моделям.

Метод ценовых индексов (индексирования по фактору времени)

Данный метод применим в том случае, когда для оцениваемого объекта известна его цена в прошлом и, следовательно, возникает задача пересчитать эту цену по состоянию на дату оценки.

Метод нашел широкое применение при переоценке основных фондов, особенно в тот период, когда Госкомстат РФ публиковал корректирующие индексы для переоценки по группам основных фондов. В настоящее время оценщикам приходится пользоваться либо ценовыми индексами Госкомстата РФ по товарным группам, либо самим рассчитывать корректирующие индексы, анализируя динамику цен по выборкам аналогичных объектов.

Положим, известна первоначальная (или последняя восстановительная) стоимость объекта на какую-то дату. Нужно пересчитать стоимость объекта на заданную дату оценки. Отрезок времени между датой, когда зафиксирована стоимость, и датой оценки измеряется количеством месяцев, тогда восстановительная стоимость объекта на дату оценки:

$$S_B = S_{\Pi} \times I_{n/0}, \quad (4.1.1.)$$

где S_{Π} — первоначальная (восстановительная) стоимость объекта в базисном (нулевом) месяце;

$I_{n/0}$ — корректирующий индекс для n-го месяца по отношению к 0-му месяцу;

n — период индексации, выраженный в количестве месяцев.

Для определения корректирующего индекса удобнее всего использовать данные о цепных помесечных ценовых индексах:

$$I_{n/0} = \bar{h}^n, \quad (4.1.2.)$$

где \bar{h} — средний цепной ценовой индекс на протяжении n месяцев.

Либо расчет выполняют по приближенной формуле:

$$I_{n/0} = (\bar{h} - 1)n + 1. \quad (4.1.3.)$$

Средний цепной ценовой индекс определяется, если в рассматриваемом интервале индексирования известны две цены на аналогичный объект:

$$\bar{h} = \left(\frac{Ц_n}{Ц_0} \right)^{\frac{1}{n}}, \quad (4.1.4)$$

либо с помощью приближенной формулы:

$$\bar{h} = \left(\frac{Ц_n}{Ц_0} - 1 \right) \frac{1}{n} + 1, \quad (4.1.5)$$

где $Ц_0$ и $Ц_n$ — цена аналогичного объекта (станка, машины, транспортного средства) в исходном 0-м месяце и n-м месяце соответственно.

Например, известна первоначальная стоимость станка по состоянию на декабрь 2001 г., которая равна 40 тыс. руб. Нужно определить стоимость этого станка по состоянию на сентябрь 2002 г.

Аналогичный станок в апреле 2002 г. стоил 60 тыс. руб., а в августе 2002 г. — 67 тыс. руб.

Средний цепной ценовой индекс для станков данной группы в интервале рассматриваемых четырех месяцев по приближенной формуле:

$$\bar{h} = \left(\frac{67}{60} - 1 \right) \times \frac{1}{n} + 1 = 1,03.$$

Корректирующий индекс в периоде индексирования от декабря 2001 г. к сентябрю 2002 г. ($n = 9$ месяцев):

$$I_{n/0} = (1,03 - 1) \times 9 + 1 = 1,27.$$

Стоимость станка на сентябрь 2002 г. — $40 \times 1,27 = 50,8$ тыс. руб.

Метод прямого сравнения с идентичным объектом

Идентичный объект — это объект той же модели (модификации), что и оцениваемый объект, у него нет никаких отличий от оцениваемого объекта по конструкции, оснащению, параметрам и применяемым материалам.

Цена идентичного объекта служит базой для назначения стоимости оцениваемого объекта. Полная стоимость замещения (восстановительная стоимость) равна цене идентичного объекта,

приведенной к условиям нормальной продажи и условиям оценки с помощью так называемых «коммерческих» корректировок.

«Коммерческие» корректировки по своему содержанию можно подразделить на три группы:

Первая группа. Корректировки, устраняющие нетипичные условия продажи (ускоренные сроки поставки, отклонение от нормального гарантийного срока обслуживания, наличие ценовой скидки по разным причинам, нестандартная комплектация, несовпадение изготовителя, наличие доплаты за особые условия поставки и дополнительные услуги, продолжительное пролежание товара на складе и др.).

Вторая группа. Корректировка на наличие НДС и других временных налогов.

Третья группа. Корректировка по фактору времени.

Корректировки второй и третьей групп выполняются практически всегда, корректировки первой группы — выборочно с учетом их определенности и значимости.

«Коммерческие» корректировки могут быть коэффициентными (т.е. вносимыми с помощью корректирующих коэффициентов) или поправочными (т.е. вносимыми абсолютными поправками к цене). Большинство «коммерческих» корректировок вносится умножением цены на коэффициент или индекс. Последовательность их внесения большой роли не играет. Поправочные корректировки стараются вносить в конце расчетов после коэффициентных корректировок. При этом нужно следить за тем, чтобы вносимая поправка соответствовала предшествующим корректировкам по фактору времени и другим причинам.

Последовательность внесения корректировок в цену идентичного объекта обычно представляется в табличной форме, что делает расчет наглядным и доказательным.

Рассмотрим пример. Необходимо определить полную стоимость замещения для листогибочного гидравлического прессы модели ИБ1430 по состоянию на январь 2002 г. Известна цена идентичного прессы той же модели по состоянию на ноябрь 2000 г., равная 813 200 руб. При анализе этой цены были обнаружены следующие отличия от стандартных условий оценки: цена предполагала гарантийный срок в 1 год, вместо нормального срока в 1,5 года; идентичный пресс недоукомплектован инструментом; цена содержит НДС (20%). Порядок расчета показан в табл. 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Расчет полной стоимости замещения по цене идентичного объекта

Номер коррек-тировки	Показатель	Оценива-емый объект	Идентич-ный объект
	Цена идентичного объекта, руб.	-	813 200
1	Гарантийный срок обслуживания, годы	1,5	1
	Корректирующий коэффициент на отличие гарантийного срока (из расчета 0,5% за каждый месяц гарантии)		$1 + 0,005 \times 6 = 1,03$
	Цена скорректированная, руб.		837 600
2	Момент действия цены (момент оценки)	Январь 2002 г.	Ноябрь 2000 г.
	Период индексации, мес.		14
	Средний месячный ценовой индекс		1,015
	Корректирующий ценовой индекс		$1,015^{14} = 1,232$
	Цена скорректированная, руб.		1 031 700
3	Наличие комплекта инструмента	Да	Нет
	Цена комплекта инструмента (с НДС) по состоянию на момент оценки		20 000
	Цена скорректированная, руб.		1 051 700
	Наличие НДС	Нет (учетная стоимость)	Да
	Корректирующий коэффициент при ставке НДС 20%		$1/1,2 = 0,833$
	Полная стоимость замещения	876000	876 000

Если известно несколько цен на идентичные объекты, то целесообразно взять наиболее надежную и близкую к условиям оценки цену, чем пытаться ненадежную цену доводить «до ума» множеством корректировок. Это объясняется тем, что каждая корректировка является источником дополнительных ошибок.

Метод прямого сравнения с аналогом

Если идентичный объект в сравнении с оцениваемым объектом имеет чисто «ценовые» отличия, которые, как было показа-

но выше, устраняют «коммерческими» корректировками, то объект-аналог в сравнении с оцениваемым объектом наряду с «ценовыми» отличиями имеет также некоторые отличия в значениях основных эксплуатационных параметров. Поэтому при этом методе, кроме «коммерческих» корректировок, вносят в цену аналога еще также корректировки на параметрические различия.

Можно подобрать один близкий аналог или несколько аналогов, для которых известны цены. Центральное место в данном методе занимает анализ цен, на основе которого получают значения корректировок к ценам аналога(ов).

Корректировки на параметрическое различие подразделяются на два вида: поправочные корректировки и коэффициентные корректировки.

Поправочная корректировка выполняется внесением абсолютной поправки к цене следующим образом:

$$\Pi_{\text{кор}} = \Pi + \Pi = \Pi + b \times (X - X_{\text{ан}}), \quad (4.1.6)$$

где $\Pi_{\text{кор}}$ — цена, скорректированная внесением поправки;

Π — исходная цена;

Π — абсолютная поправка к цене аналога;

b — «цена» единицы параметра, т.е. величина, показывающая, на сколько денежных единиц изменится цена при изменении параметра на единицу его измерения;

$X, X_{\text{ан}}$ — значения параметра у оцениваемого объекта и у аналога соответственно.

«Цена» единицы параметра может быть определена одним из двух способов: 1) способом «двух точек», 2) путем построения корреляционного уравнения линейного вида.

Способ «двух точек» заключается в том, что находят два аналогичных объекта, различающихся только значением данного параметра, все остальные параметры у этих объектов должны быть одинаковыми.

«Цена» единицы параметра находится по формуле:

$$b = \frac{\Pi_1 - \Pi_2}{X_1 - X_2}, \quad (4.1.7)$$

где Π_1 и Π_2 — цены первого и второго объектов соответственно;

X_1 и X_2 — значения параметра у первого и второго объектов соответственно.

Например, имеются два вертикально-сверлильных станка, различающихся только вылетом шпинделя. Цена первого станка 21 000 руб., вылет шпинделя 180 мм. Цена второго станка 24 500 руб., вылет шпинделя 250 мм. «Цена» единицы данного параметра:

$$b = \frac{24\,500 - 21\,000}{250 - 180} = 50 \text{ руб./мм.}$$

Если не удастся найти два объекта, различающихся значением только данного параметра, то применяют способ построения корреляционного уравнения. Составляют выборку аналогичных объектов и по ней строят корреляционное уравнение линейного вида $\Pi = a + bX$. Параметр b в этом уравнении — интересующая нас «цена» единицы параметра.

Поправочная корректировка применяется для таких параметров, изменение которых не вызывает существенного изменения других параметров, а также при небольших изменениях параметра.

Коэффициентная корректировка выполняется умножением исходной цены на корректирующий коэффициент:

$$\Pi_{\text{кор}} = \Pi \times K_{\text{кор}}, \quad (4.1.8)$$

где $K_{\text{кор}}$ — корректирующий коэффициент, который определяется по формуле:

$$K_{\text{кор}} = \left(\frac{X}{X_{\text{ан}}} \right)^b = I_X^b, \quad (4.1.9)$$

где b — показатель степени, учитывающий силу влияния параметра X на цену Π , называемый также коэффициентом торможения;

I_X — индекс изменения параметра X .

Коэффициент торможения параметра может быть определен одним из двух способов: 1) способом «двух точек», 2) путем построения корреляционного уравнения степенного вида.

Способ «двух точек» заключается в том, что находят два аналогичных объекта, различающихся только значением данного параметра, все остальные параметры у этих объектов одинаковы.

Коэффициент торможения параметра находится по формуле:

$$b = \frac{\ln \left(\frac{\Pi_2}{\Pi_1} \right)}{\ln \left(\frac{X_2}{X_1} \right)}. \quad (4.1.10)$$

Например, имеются два вертикально-сверлильных станка, различающихся только одним параметром — максимальным диаметром сверления. Цена первого станка 59 000 руб., максимальный диаметр сверления 32 мм. Цена второго станка 74 400 руб., максимальный диаметр сверления 50 мм. Коэффициент торможения для данного параметра:

$$b = \frac{\ln \frac{74\,400}{59\,000}}{\ln \frac{50}{32}}.$$

Если не удастся найти два объекта, различающихся значением только данного параметра, то применяют способ построения корреляционного уравнения. Составляют выборку аналогичных объектов и по ней строят корреляционное уравнение степенного вида $C = a X^b$. Параметр b в этом уравнении — интересующий нас коэффициент торможения.

Коэффициентные корректировки применяются для учета различий по главным параметрам, изменение которых сопровождается изменением многих других параметров.

Так как при прямом сравнении вносятся как поправочные, так и коэффициентные корректировки, то конечный результат зависит от последовательности их внесения. Поэтому существует единый порядок внесения корректировок при методе прямого сравнения, он может быть описан как последовательность следующих этапов.

1. Вначале вносят «коммерческие» корректировки с целью приведения цены аналога к условиям оценки стоимости. Правила их внесения были описаны выше в методе сравнения с идентичным объектом.

2. Если у аналога есть дополнительные устройства, которых нет у оцениваемого объекта, то вносится корректировка вычитанием стоимости дополнительных устройств.

3. Если у аналога есть нестандартное значение какого-либо вспомогательного параметра, то вносится поправочная корректировка цены аналога.

4. Если у аналога и оцениваемого объекта есть различия по одному-двум главным параметрам, то вносится коэффициентная корректировка.

5. Если у оцениваемого объекта есть нестандартное значение какого-либо параметра, то вносится поправочная корректировка.

6. Если у оцениваемого объекта есть дополнительные устройства, которых нет у аналога, то вносится корректировка прибавлением стоимости дополнительных устройств.

Пример. Необходимо оценить восстановительную стоимость вертикально-сверлильного станка, отличающегося от аналога наибольшим диаметром сверления (главный параметр) и вылетом шпинделя (нестандартный параметр у оцениваемого станка).

Последовательность внесения корректировок по шагам показана в табл. 4.1.2.

Таблица 4.1.2

Оценка полной стоимости замещения (восстановительной стоимости) вертикально-сверлильного станка прямым сравнением с аналогом

Шаг	Показатель	Оцениваемый объект	Аналог
	Цена аналога, руб.	-	35 000
1	Дата действия цены	31.08.01	31.12.00
	Период индексации до момента оценки, мес.		8
	Средний цепной месячный ценовой индекс		1,035
	Корректирующий ценовой индекс		1,32
	Цена скорректированная, руб.		46 200
2	Наибольший диаметр сверления, мм	30	25
	Корректирующий параметрический коэффициент по диаметру сверления (при коэффициенте торможения 0,52)		1,1
	Цена скорректированная, руб.		50 820
3	Вылет шпинделя, мм	280	250
	Разность по параметру: вылет шпинделя, мм		30
	«Цена» единицы параметра, руб./мм		50
	Абсолютная поправка к цене, руб.		1500
	Цена скорректированная, руб.		52 320
	Полная стоимость замещения (восстановительная), руб.	52 320	

Метод направленных качественных корректировок

Данный метод применяется в случае оценки, когда нужно внести много корректировок на различие параметров или характеристик, а «цены» их трудно или невозможно определить из-за недостатка информации. При этом определяется только направленность воздействия корректировки на стоимость, подразделяя все корректировки на два вида: повышающие и понижающие стоимость (цену).

Метод может быть применен тогда, когда для оцениваемого объекта можно подобрать, как минимум, два аналога. Причем оцениваемый объект по своим техническим параметрам и характеристикам, а, следовательно, и по стоимости занимает промежуточное положение между двумя аналогами.

В результате сравнения аналог получает какое-то количество как повышающих, так и понижающих корректировок. Допускают, что корректировки имеют примерно равную весомость по своему влиянию на стоимость. Это означает, что у каждого аналога одна повышающая корректировка и одна понижающая корректировка полностью нейтрализуют друг друга. Действующей корректировкой будем называть такую корректировку, которая не подверглась нейтрализации корректировкой противоположного направления.

Аналог, у которого количество повышающих корректировок превышает количество понижающих корректировок, задает нижнюю цену, будем называть его *нижним аналогом*. Количество действующих повышающих корректировок у этого аналога равно разности между количеством его повышающих и понижающих корректировок.

Аналог, у которого количество понижающих корректировок превышает количество повышающих корректировок, будем называть *верхним аналогом*. Он задает верхнюю цену. Количество действующих понижающих корректировок у этого аналога равно разности между количеством его понижающих и повышающих корректировок.

Искомая полная стоимость замещения оцениваемого объекта лежит в интервале между нижней и верхней ценой, а ее положение определяется количеством действующих повышающих корректировок нижнего аналога и количеством понижающих корректировок верхнего аналога:

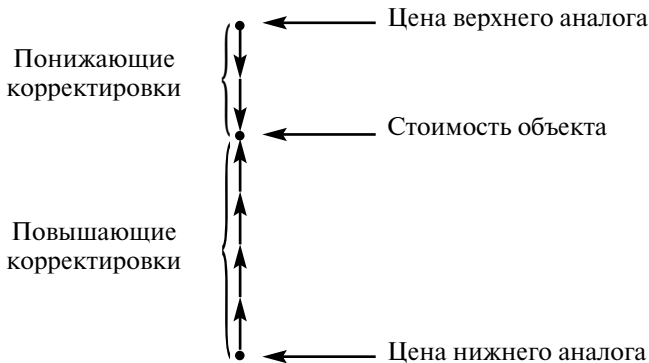
$$S = C_H + \frac{C_B - C_H}{N_B^- + N_H^+} \times N_H^+, \quad (4.1.11)$$

где C_H , C_B — нижняя и верхняя цена соответственно;

N_B^- — количество действующих понижающих корректировок
верхнего аналога;

N_H^+ — количество действующих повышающих корректировок
нижнего аналога.

Нахождение стоимости объекта в интервале между ценами
верхнего и нижнего аналогов иллюстрирует схема на рис. 4.1.1.
Причем у верхнего аналога количество действующих понижаю-
щих корректировок равно двум, а у нижнего аналога количество
действующих повышающих корректировок равно четырем.



**Рис. 4.1.1. Нахождение стоимости объекта
с помощью метода направленных корректировок**

Если количество аналогов больше двух, то стоимость объекта
устанавливается в нескольких интервалах, а потом вычисляется
среднее значение. При этом возможны два случая: 1) один ниж-
ний аналог и несколько верхних аналогов; 2) один верхний ана-
лог и несколько нижних аналогов. В первом случае рассматрива-
ются все интервалы с одним и тем же нижнем аналогом, во вто-
ром случае, наоборот, — все интервалы с одним и тем же верхним
аналогом. По полученным значениям стоимости в каждом ин-
тервале рассчитывают среднее значение, которое берется как
итоговый результат.

Применение предложенного метода рассмотрим на примере. Нужно определить стоимость горизонтально-фрезерного станка, техническая характеристика которого известна. Для него подобраны три аналога моделей 6Т82Ш, 6К81Ш и ФС250. Технические параметры оцениваемого станка и аналогов приведены в табл. 4.1.3. С помощью «коммерческих» корректировок (по фактору времени, условиям продаж и др.) цены на аналоги были приведены к условиям оценки, и они составили 240, 200,1 и 150 тыс. руб. соответственно.

В табл. 4.1.3 показан расчет количества направленных корректировок для трех аналогов. Стрелкой вверх ↑ обозначены повышающие корректировки, стрелкой вниз ↓ — понижающие корректировки.

Таблица 4.1.3

Расчет количества направленных корректировок

Наименование параметра	Объект оценки	Аналог 1 мод. 6Т82Ш		Аналог 2 мод. 6К81Ш		Аналог 3 мод. ФС250									
		Параметр	Корректировка	Параметр	Корректировка	Параметр	Корректировка								
Ширина стола, мм	320	320	-	250	↑	250	↑								
Длина стола, мм	1370	1250	↑	1000	↑	630	↑								
Перемещение стола, мм,															
								продольное	850	800	↑	710	↑	400	↑
								поперечное	250	320	↓	320	↓	250	-
вертикальное	390	420	↓	390	-	450	↓								
Мощность, кВт	7	7,5	↓	7	-	5	↑								
Количество повышающих корректировок			2		3		4								
Количество понижающих корректировок			3		1		1								
Количество действующих повышающих корректировок			-		2		3								
Количество действующих понижающих корректировок			1		-		-								
Характер аналога		Верхний		Нижний		Нижний									
Цена, тыс. руб.		240		200,1		150									

Из табл. 4.1.3 видно, что в данном примере имеются один верхний аналог с ценой 240 тыс. руб. и два нижних аналога с ценами 200,1 и 150 тыс. руб. Поэтому стоимость объекта рассчитываем сначала в интервале цен 200,1–240 тыс. руб., а затем в интервале цен 150–240 тыс. руб.

Стоимость объекта в первом интервале:

$$S = 200,1 + \frac{240 - 200,1}{1 + 2} \times 2 = 226,7 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость объекта во втором интервале:

$$S = 150 + \frac{240 - 150}{1 + 3} \times 3 = 217,5 \text{ тыс. руб.}$$

В качестве итогового результата принимаем среднее значение 222,1 тыс. руб.

Данный метод позволяет выполнить оценку стоимости единицы оборудования при минимальном объеме исходной информации, и особенно он может быть полезен, когда различия между оцениваемым объектом и аналогами проявляются не только в значениях технических параметров, но и в дискретных характеристиках.

Разновидностью описанного выше метода является *метод взвешенных направленных корректировок*, при котором количество действующих корректировок подсчитывается с учетом весомости каждой корректировки. Для каждой направленной корректировки указывается весовой множитель. Шкала весовых множителей может содержать любое по усмотрению экспертов количество градаций. Наиболее простой подход, когда корректировки подразделяют на сильные, средние и слабые и им присваивают весовые множители 3, 2 и 1 соответственно. Таким образом, одна сильная корректировка как бы эквивалентна трем слабым, а одна средняя корректировка — двум слабым. При этом весовой множитель для корректировки выбирается экспертом исходя из силы влияния параметра на стоимость (цену) и степени различия в значениях данного параметра у сравниваемых объектов. Последующий подсчет количества действующих корректировок выполняют с учетом весовых множителей. Все последующие операции такие же, как и при обычном методе направленных корректировок.

Рассмотрим применение данного метода на примере. Необходимо оценить полную стоимость замещения ленточнопильного станка, предназначенного для прямолинейного и криволинейного пиления досок, щитов и листовых материалов из древесины. Подо-

браны два станка-аналога моделей ЛС-50 и ВЗ-357 так, что по мощности электродвигателя, массе и габаритным размерам оцениваемый станок занимает промежуточное положение между ними. Цены станков-аналогов после соответствующих «коммерческих» корректировок составили на дату оценки 27 000 и 49 400 руб. соответственно. Были выделены 7 технических параметров, по которым обнаружены различия у сравниваемых объектов и по которым вносятся направленные корректировки. Технические эксперты применяли весовые множители: 1 — для слабых, 2 — для средних и 3 — для сильных корректировок. Расчет количества взвешенных направленных корректировок показан в табл. 4.1.4. Корректировка по параметру обозначается соответствующей стрелкой с весовым множителем. Например, символ «3↑» обозначает сильную повышающую корректировку с весовым множителем 3.

Таблица 4.1.4

Расчет количества взвешенных направленных корректировок

Наименование параметра	Объект оценки	Аналог 1 мод. ЛС-50		Аналог 2 мод. ВЗ-357	
		Параметр	Корректировка	Параметр	Корректировка
Наибольшая высота пропила, мм	200	250	↓	200	-
Вылет пилы от станины, мм	330	400	2↓	380	2↓
Диаметр пильных шкивов, мм	400	500	↓	400	-
Частота вращения пильных шкивов, об/мин	1500	960	3↑	1500	-
Ширина рабочего стола, мм	500	470	↑	500	-
Длина рабочего стола, мм	520	615	↓	500	↑
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	1,5	3↑	3	2↓
Количество повышающих корректировок			7		1
Количество понижающих корректировок			5		4
Количество действующих повышающих корректировок			2		-
Количество действующих понижающих корректировок			-		3
Характер аналога		Нижний		Верхний	

Количество корректировок рассчитывается как сумма соответствующих стрелок, направленных вверх или вниз. Стоимость оцениваемого станка:

$$27\,000 + \frac{49\,400 - 27\,000}{3 + 2} \times 2 = 35\,960 \text{ руб.}$$

Надежность получаемой оценки при данном методе во многом зависит от правильности проведенной экспертизы.

Метод расчета по корреляционным моделям и удельным показателям

Данный метод удобно применять тогда, когда нужно оценить достаточно большое множество однотипных объектов, различающихся значениями отдельных параметров. 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 в 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 машины, оборудование и транспортные средства, отбирают те, которые дают представление о полезности оцениваемого объекта для покупателя. При этом руководствуются принципом полезности. С изменением данных параметров изменяется степень полезности объекта, а, следовательно, и его стоимость. В качестве влияющих параметров выбирают как функционально обусловленные параметры (наибольшие размеры обрабатываемых деталей — для

станков, грузоподъемность — для грузовых автомобилей и подъемников, мощность — для энергетических машин и т.д.) и параметры качества (производительность и надежность — для технологических машин, точность обработки — для станков, скорость и маневренность — для транспортных средств и т.д.).

Естественно стремление включить в корреляционную модель как можно больше параметров. Однако в этом отношении существуют объективные ограничения, вызванные, во-первых, малыми размерами выборок и, во-вторых, наличием мультиколлинеарности, т.е. взаимных связей между самими параметрами. Практически редко количество параметров в корреляционной модели превышает 3.

В результате корреляционного анализа разрабатывают либо парную (однофакторную) модель, когда берется один ведущий параметр-аргумент, либо многофакторную модель, когда имеется несколько параметров-аргументов.

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

$$S = a_0 + a_1X; \quad S = a_0 \times X^{a_1}, \quad (4.1.12)$$

где S — оцениваемая стоимость объекта;

a_0, a_1 — статистические параметры корреляционной модели.

Многофакторные модели обычно построены на основе линейной или степенной функции, для трех параметров они имеют вид соответственно:

$$S = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3; \quad S = a_0 \times X_1^{a_1} \times X_2^{a_2} \times X_3^{a_3}. \quad (4.1.13)$$

Расчеты по корреляционным моделям дают достаточно приемлемые результаты, однако при этом требуется большой статистический материал. Количество объектов для построения модели должно превышать количество параметров-аргументов примерно в 6 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.

Пример. Необходимо разработать корреляционную модель для оценки имеющихся на предприятии множества листогибочных кривошипных прессов. Из прайс-листа взяты следующие

сведения о ценах и основных параметрах отдельных моделей прессов данного класса:

Модель	Усилие, кН	Длина стола, мм	Цена, долл.
ИГ1330	1000	2500	17 760
ИГ1330В	1000	3150	18 600
ИГ1332	1600	4050	29 300
ИГ1334	2500	3150	43 760
ИГ1334А	2500	5050	50 060

На основе приведенных данных с помощью стандартной программы для EXCEL получена корреляционная зависимость стоимости (цены) листогибочных кривошипных прессов от основных параметров в виде степенной функции:

$$S = 4,597 \times X_1^{0,95} \times X_2^{0,21},$$

где X_1 — номинальное усилие пресса, кН;

X_2 — длина рабочего стола, мм.

Коэффициент корреляции — 0,99.

Положим, надо определить полную стоимость замещения пресса с номинальным усилием 1600 кН и длиной стола 5050 мм. С помощью корреляционной модели получаем следующий результат:

$$4,597 \times 1600^{0,95} \times 5050^{0,21} = 30\,480 \text{ долл.}$$

Метод расчета по удельному ценовому показателю является частным случаем метода расчета по корреляционной модели, так как он предполагает наличие модели в виде прямой пропорциональной связи между ценой (стоимостью) и главным ценообразующим параметром:

$$S = C_{\text{уд}} \times X, \quad (4.1.14)$$

где $C_{\text{уд}}$ — удельный ценовой показатель или «цена» единицы главного ценообразующего параметра;

X — значение главного ценообразующего параметра у оцениваемого объекта.

Выбор главного ценообразующего параметра зависит от назначения машины или единицы оборудования: для транспортного средства — грузоподъемность, для двигателя — мощность, для станка — максимальный размер обрабатываемой детали и т.д.

Метод удельных ценовых показателей большой точности не дает, так как для многих видов машин и оборудования стоимость (цена) определяется не только одним параметром. Чтобы учесть влияние других факторов, удельный ценовой показатель устанавливается дифференцированным в зависимости от других параметров и характеристик. Например, для прессов определенного вида в качестве главного параметра может быть взято номинальное усилие пресса. Однако в широком диапазоне удельная стоимость единицы усилия может оказаться переменной, и тогда устанавливают «цену» единицы данного параметра дифференцированной — для малых, средних и больших прессов.

Пример. Необходимо оценить стоимость резервуаров разной емкости от 20 до 50 м³. Имеется следующая информация о ценах на подобные резервуары:

Емкость, м ³	Цена, долл.
30	6000
38	7500
53	9750
57	10 500

Удельный ценовой показатель — это цена резервуара, приходящаяся на 1 м³ емкости. Для четырех резервуаров имеем следующие значения этого показателя: 200; 197,37; 183,96 и 184,21 долл. Среднее значение удельного ценового показателя 191,38 долл. на 1 м³. Среднее квадратическое отклонение $\sigma = 8,5$ долл. Коэффициент вариации (отношение среднего квадратического отклонения к среднему значению) равен 4,4%, что говорит о достаточной устойчивости удельного ценового показателя. Данный удельный ценовой показатель используем для оценки имеющейся номенклатуры резервуаров. Например, резервуар емкостью 25 м³ будет оценен в $191,38 \times 25 = 4784$ долл.

Метод расчета с помощью удельного ценового показателя отличается исключительной простотой и позволяет делать быстрые, экспрессные оценки, однако точность получаемых результатов невысока, так как часто имеется еще ряд влияющих факторов, которые не учитываются. Сам по себе удельный ценовой показатель может применяться только в некотором интервале значений главного параметра, в других интервалах значение этого

показателя будет другим. Во многих случаях наблюдается закономерное снижение удельного ценового показателя с ростом главного параметра.

Описанные выше методы сравнительного подхода применяются в основном при оценке отдельных машин и единиц оборудования. Выбор метода определяется характером объекта, условиями его использования и полнотой информационной базы о ценах и параметрах аналогичных образцов машин и оборудования.

Методы сравнительного подхода позволяют определить рыночную стоимость или стоимость, независимую от места использования. Чтобы затем определить стоимость по месту использования, надо к рыночной стоимости добавить издержки на транспортировку, сооружение фундамента, монтаж и пуско-наладочные работы. Именно в возможности получения действительно рыночной стоимости заключается главное достоинство этих методов.

Однако методы сравнительного подхода имеют и свои минусы, главный из которых заключается в том, что надежность оценок этими методами определяется полнотой и достоверностью рыночной информации, на обработке которой они построены. А для объектов, не имеющих открытого и массового рынка, применение этих методов оказывается вообще невозможным. Кроме того, данные методы предполагают «поштучную» оценку каждой машины или единицы оборудования, при большом множестве объектов оценка получается очень трудоемкой. Ускорение оценочных работ при некоторой уступке в точности можно получить, применяя методы расчета по корреляционно-регрессионным моделям и удельным ценовым показателям.

Задания и упражнения к параграфу 4.1:

1. Основной недостаток методов оценки, базирующихся на сравнительном подходе, состоит в:

- а) чрезмерной детализации расчетов;
- б) недоучете рыночных факторов;
- в) недоучете производственных факторов.

2. Методами сравнительного подхода целесообразно оценивать стоимость объектов:

- а) уникальных;
- б) широко распространенных на рынке;
- в) изготавливаемых по заказам.

3. К «коммерческим» корректировкам относятся корректировки:

- 1) на устранение нетипичных условий продажи;
- 2) на различие второстепенных параметров;
- 3) по фактору времени;
- 4) на наличие налогов.

(Ответ: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 1, 2, 4.)

4. Основное достоинство сравнительного подхода заключается в:

- а) высокой универсальности и применимости к любым объектам;
- б) независимости от состояния рынка;
- в) возможности оценки действительно рыночной стоимости.

5. Определить полную стоимость замещения (восстановительную стоимость) линии по шлифовке корпусной мебели по состоянию на январь 2001 г., если в июне 1999 г. она была приобретена по цене (без НДС) 200 000 рублей. Причем средняя цена на аналогичное оборудование в июне 1999 г. была равна 150 000 рублей, а в январе 2001 г. — 170 000 рублей.

6. Определить полную стоимость замещения (восстановительную стоимость) многопильного станка модели ЦДК-5-4 с автоподатчиком по состоянию на август 2001 г., если известно, что идентичный станок в декабре 1999 г. стоил (без НДС) 120 000 рублей. В целом цены на станки этого класса увеличились со 160 500 руб. в декабре 1999 г. до 260 000 руб. в августе 2001 г. Цена (с НДС) автоподатчика в августе 2001 г. составляла 570 долл. (курс 29,37 руб./долл.).

7. Определить полную стоимость замещения сушильной камеры на древесных отходах емкостью 10 м³, оборудованной системой автоматики. Аналогичные сушильные камеры без автоматики имеют следующие параметры и цены (без НДС): модель КСТ-8 — 8 м³ — 287 000 рублей, модель КСТ-12 — 12 м³ — 310 000 рублей. Система автоматики стоит (без НДС) 14 900 рублей.

8. Определить стоимость (без НДС) торцовочного станка модели ТОС-315 с высотой распила 80 мм, если коэффициент торможения параметра высоты распила 0,87. Аналогичный торцовочный станок модели ЦКБ-40 с высотой распила 150 мм имеет цену (с НДС) 96 000 рублей. Ставка НДС — 20%.

9. Определить полную стоимость замещения устройства для отсоса стружки модели УВП-1500, мощностью 1,5 кВт и скоростью 1200 м³/ч, если известно, что аналогичное устройство УВП-1200, мощностью 1,2 кВт и скоростью 1200 м³/ч имеет цену 10 800 рублей (с НДС). Коэффициент торможения по мощности 0,87, а по скорости 0,92.

10. Требуется определить полную стоимость замещения рейсмусового станка модели СР6-32. К нему подобраны два аналога модели СР(К) и СРВ-2 ценой (без НДС) 50 000 руб. и 150 000 руб. соответственно.

Технические характеристики станков таковы:

Модель	Перемещение стола, мм	Мощность, кВт	Скорость, м/мин
СР6-32	600	5,5	8,12
СР(К)	400	7,5	7,12
СРВ-2	800	13,1	8,16

Применить метод направленных качественных корректировок.

11. Требуется оценить полную стоимость замещения устройства для отсоса стружки модели УВП-1500, с учетом 15-процентной наценки за увеличение гарантийного срока обслуживания. Аналогами являются устройства моделей УВП-1200 и УВП-2500, имеющие цены (без НДС) 10 800 руб. и 15 100 руб.

В таблице указаны технические характеристики устройств:

Модель	Количество воздуходувов, шт.	Рабочий объем, м ³ /ч	Мощность, кВт
УВП-1500	1	2000	1,5
УВП-1200	1	1200	1,2
УВП-2500	2	3000	2,2

Применить метод направленных качественных корректировок.

4.2. Затратный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств

Затратный подход представляет собой совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на определении затрат, необходимых для воспроизводства либо замещения объекта оценки, с учетом износа. При затратном подходе в качестве меры стоимости принимается сумма затрат на создание и последующую продажу объекта, т.е. его себестоимость.

Процедура затратного подхода как бы моделирует схему затратного ценообразования, согласно которой цена описывается простой формулой: «себестоимость объекта + прибыль». Правда, необходимо при этом отметить очень важное ограничение: чтобы цена воспринималась и покупателем, и продавцом как цена справедливая, затраты, входящие в себестоимость, должны быть технологически оправданными (т.е. нормативными или плановыми), а прибыль соответствовать разумному, среднеотраслевому уровню рентабельности.

В общем случае с помощью методов затратного подхода определяется стоимость воспроизводства. Смысл полной (без учета износа) стоимости воспроизводства хорошо передает постановка перед оценкой такого вопроса: «В какую сумму обойдется приоб-

речение точно такого же нового объекта потенциальному покупателю, если покупатель решит: 1) купить агрегаты и своими силами собрать объект (полагаем, что у покупателя имеется соответствующая производственная база); 2) разместить заказ на изготовление и поставку объекта от некоего машиностроительного предприятия?» Ответ на этот вопрос ищет оценщик, используя затратный подход.

Затратный подход обладает исключительной универсальностью, теоретически любой объект техники поддается оценке этим подходом. Ведь любой объект есть продукт производства и, следовательно, характеризуется своими производственными затратами. Ограничивает применение затратного подхода малая доступность для оценщиков экономической и другой информации из сферы производства. В то же время имеется большой класс машин, оборудования и транспортных средств, для оценки которых методы затратного подхода являются единственно возможными. Речь идет о специальном и специализированном оборудовании, опытных и исследовательских установках, уникальных образцах машин, которые изготовлены по индивидуальным заказам. Для этих объектов невозможно найти аналоги, свободно обращающиеся на рынке или регулярно заказываемые изготовителям, и поэтому сравнительный подход для их оценки не осуществим.

Процедура затратного подхода начинается с того, что собирается и анализируется информация о внутреннем строении объекта, его структуре и составе основных элементов. При этом одной технической характеристики недостаточно, требуются подробное описание конструкции, чертежи общего вида и спецификации. Проводится также тщательный осмотр объекта.

Прежде всего, в конструкции объекта выделяют стандартные узлы и элементы, для которых можно подыскать аналоги на рынке и которые, следовательно, могут быть оценены методом прямого сравнения или каким-либо другим методом сравнительного подхода.

Затем в конструкции объекта выделяют основные агрегаты на основе принципа их материальной и технологической однородности. Количество таких агрегатов (блоков, узлов, систем) небольшое (обычно не более 10), а совокупные затраты на их изготовление составляют около 90% всей себестоимости объекта.

Оценку каждого из этих агрегатов выполняют отдельно с помощью того или иного метода затратного подхода. Например, водогрейный котел содержит три основных агрегата: 1) корпус, выполненный из листовой конструкционной стали; 2) система труб из жаропрочной стали и 3) горелка (газовая, мазутная или др.).

На последнем этапе для получения стоимости всего объекта суммируются ранее полученные стоимости отдельных агрегатов и добавляются затраты на общую сборку.

Таким образом, оценка затратным подходом является поагрегатной (поэлементной), и с этим связана ее высокая трудоемкость.

Привлекаемая для оценки информация может быть подразделена на два вида: ценовая и производственно-экономическая.

Ценовая информация. К данной информации относятся цены на идентичные или аналогичные стандартные устройства и элементы, встречающиеся в конструкции оцениваемого объекта. Например, цены на электродвигатели, трансформаторы, реле, измерительные приборы, системы ЧПУ к станкам, насосы, редукторы и т.д.

Кроме того, собираются цены на установки, устройства и машины, которые могут быть признаны как материально и технологически однородные объекты по отношению к основным агрегатам оцениваемого объекта. Источниками информации служат прайс-листы и ценники предприятий-изготовителей и дилерских компаний.

Так как при оценке затратным подходом цены однородных объектов часто подвергаются «расщеплению», то необходимо собранные цены подвергнуть калибровке, т.е. привести их значения к дате оценки, обеспечить единообразие в учете НДС, очистить от наценок, скидок и других искажений. Следует использовать, прежде всего, отпускные цены предприятий-изготовителей, так как они лучшим образом отражают производственные затраты. Цены дилеров и посредников отягощены сбытовыми наценками, поэтому их лучше не применять либо тоже подвергнуть калибровке с целью приведения к ценам изготовителей.

Для осуществления затратного подхода необходимо иметь информацию не только о ценах, но и об их экономической структуре (хотя бы в приближенном виде). На основе экономической структуры отпускной цены изготовителя можно установить связь между этой ценой и полной себестоимостью.

Как известно, отпускная цена изготовителя (без НДС) включает три компонента: себестоимость C_{Π} , чистую прибыль $\Pi_{\text{ч}}$ и налог на прибыль $S_{\text{н}}$, т.е. $\Pi = C_{\Pi} + \Pi_{\text{ч}} + S_{\text{н}}$. (4.2.1)

Введем понятие рентабельности продаж как отношение чистой прибыли к цене, т.е. $K_{\text{р}} = \Pi_{\text{ч}}/\Pi$, отсюда $\Pi_{\text{ч}} = K_{\text{р}} \times \Pi$.

Напишем формулу для цены в следующем виде:

$$\Pi = C_{\Pi} + K_{\text{р}} \times \Pi + H_{\text{пр}} \times (\Pi - C_{\Pi}), \quad (4.2.2)$$

где $H_{\text{пр}}$ — ставка налога на прибыль.

После преобразований получим:

$$\Pi = \frac{(1 - H_{\text{пр}})C_{\Pi}}{1 - H_{\text{пр}} - K_{\text{р}}}. \quad (4.2.3)$$

То же для цены, содержащей НДС:

$$\Pi = \frac{(1 + H_{\text{дс}})(1 - H_{\text{пр}})C_{\Pi}}{1 - H_{\text{пр}} - K_{\text{р}}}, \quad (4.2.4)$$

где $H_{\text{дс}}$ — ставка налога на добавленную стоимость.

Следовательно, полная себестоимость объекта может быть рассчитана исходя из отпускной цены изготовителя (с НДС) следующим образом:

$$\Pi = \frac{(1 - H_{\text{пр}} - K_{\text{р}})\Pi}{(1 + H_{\text{дс}})(1 - H_{\text{пр}})}. \quad (4.2.5)$$

Производственно-экономическая информация. Получение данной информации представляет для оценщиков большие трудности, так как данная информация формируется на предприятиях-изготовителях и является в основном закрытой. Поэтому отметим узкий круг сведений, который необходим для расчетов стоимости методами затратного подхода.

В приведенных выше формулах используется показатель рентабельности продаж. Этот показатель зависит в первую очередь от того, насколько ликвидным является объект оценки. На машиностроительном предприятии показатель рентабельности для разных изделий может колебаться от 5 до 30%. Некоторое представление о показателе рентабельности можно получить из статистических материалов, публикуемых Госкомстатом РФ. Например, показатель рентабельности продукции на крупных и средних предприятиях машиностроения в 2000 г. составляла 13,6%*.

* Промышленность России 2002. М.: Госкомстат России, 2002. С. 367.

Ценную информацию может почерпнуть оценщик из калькуляций себестоимости на некоторые изделия, которые близки к оцениваемому объекту по конструкции, материальному составу и технологии производства. Как известно, итоговый показатель калькуляции есть себестоимость, в ней аккумулированы все операционные (текущие) затраты на производство и отчасти на реализацию данной единицы продукции. Упрощенная структура калькуляции единицы продукции, совмещенная с расчетом отпускной цены, представлена в табл.4.2.1.

Анализ калькуляции позволяет выявить следующие показатели, которые оценщик может использовать при расчете и обосновании стоимости объекта:

1. Структура себестоимости по статьям калькуляции. Если себестоимость довольно подвижный показатель, то структура себестоимости, как правило, стабильна для отдельных видов производств и продукции. В структуре можно выделить те статьи затрат, которые имеют наибольший удельный вес к итогу. Это позволяет детально рассчитывать только самую весомую статью затрат, а полное значение себестоимости находится делением самой весомой статьи затрат на ее удельный вес.

2. Из калькуляции можно определить коэффициент отношения собственных затрат предприятия к расходам на материальные и энергетические ресурсы.

3. Из калькуляции можно увидеть базы распределения косвенных (накладных) расходов.

Таблица 4.2.1

Калькуляция и расчет отпускной цены

№	Статья затрат	Сумма	Порядок расчета
1	2	3	4
1	Основные материалы (за вычетом стоимости возвратных отходов)		По ценам и нормам расхода на материалы
2	Покупные комплектующие изделия		Согласно спецификации и ценам на комплектующие изделия
3	Услуги производственных сторонних организаций		По договорным соглашениям
4	Оплата труда основных рабочих		По трудоемкости и тарифным ставкам

Продолжение табл. 4.2.1

1	2	3	4
5	Единый социальный налог		Согласно установленным нормам
6	Содержание и эксплуатация машин и оборудования		В процентах от заработной платы основных рабочих или по другой базе распределения
7	Общепроизводственные расходы		В процентах от заработной платы основных рабочих
	Итого:		Цеховая себестоимость
8	Общехозяйственные расходы, включая налоги и проценты, относимые на себестоимость		В процентах от заработной платы основных рабочих
	Итого:		Производственная себестоимость
9	Коммерческие расходы		В процентах от производственной себестоимости
	Итого:		Полная себестоимость
10	Прибыль валовая		Согласно плановому нормативу рентабельности
	Итого:		Отпускная оптовая цена

При анализе калькуляции себестоимости следует учесть, что текущие операционные затраты подвержены воздействию ряда производственно-технологических факторов, в результате чего калькуляции одного и того же изделия на разных заводах будут существенно различаться.

Отметим основные производственно-технологические факторы, которые влияют на себестоимость производства единицы продукции в машиностроении:

1) серийность производства (или размеры заказываемых предприятию серий-партий продукции). С ростом серийности постоянные затраты, приходящиеся на единицу продукции, снижаются, и соответственно снижается себестоимость в целом. Рост серийности создает дополнительно предпосылки эффективного применения высокопроизводительных технологий и вызывает экономию также на переменных затратах;

2) технический уровень производства, т.е. наличие в парке оборудования высокопроизводительных и автоматизированных станков, автоматических линий и комплексов;

3) технологичность конструкции оцениваемого объекта;

4) уровень организации и управления производством на предприятии, с ростом этого уровня сокращаются административно-управленческие расходы.

Затратный подход реализуется в следующих практических методах: 1) расчета по цене однородного объекта; 2) поагрегатного (поэлементного) расчета; 3) расчета по удельным затратным показателям и 4) расчета с помощью затратных корреляционных моделей.

Метод расчета по цене однородного объекта

Сущность метода заключается в том, что для оцениваемого объекта, если объект не сложный и конструктивно однородный, или для определенного агрегата в составе сложного объекта подбирают технологически однородный объект, который похож на оцениваемый объект по конструкции, используемым в конструкции материалам и технологии изготовления. Причем технологически однородный объект может иметь другое назначение и применяться в другой отрасли. Однородный объект должен пользоваться спросом, и его цена должна быть известна. При этом предполагают, что полная себестоимость изготовления однородного объекта близка к себестоимости изготовления оцениваемого объекта и находится под влиянием общих для сравниваемых объектов производственных факторов.

Полная себестоимость однородного объекта определяется исходя из его цены с учетом ставок налогов и вероятной рентабельности:

$$C_{п.од} = \frac{(1 - H_{пр} - K_{р.од})C_{од}}{(1 + H_{дс})(1 - H_{пр})}, \quad (4.2.6)$$

где $C_{п.од}$ — полная себестоимость производства однородного объекта;

$C_{од}$ — цена однородного объекта (включая НДС);

$K_{р.од}$ — показатель рентабельности продаж у однородного объекта.

Рекомендуемые значения показателя рентабельности: для пользующейся повышенным спросом продукции в интервале

0,25–0,35, для продукции, имеющей средний спрос, — 0,1–0,25, для низко ликвидной продукции — 0,05–0,1, для неликвидной продукции — 0.

Далее рассчитывается полная себестоимость оцениваемого объекта или какого-то агрегата. Для этого в себестоимость однородного объекта вносятся корректировки по одному-двум производственным факторам, например, с учетом различий в массе объектов и серийности выпуска:

$$C_{\Pi} = C_{\Pi.од} \times \frac{G}{G_{од}} \times \frac{K_{сер}}{K_{сер.од}}, \quad (4.2.7)$$

где C_{Π} — полная себестоимость изготовления оцениваемого объекта или его агрегата;

G и $G_{од}$ — масса конструкции оцениваемого и однородного объектов соответственно;

$K_{сер}$ и $K_{сер.од}$ — коэффициент серийности производства оцениваемого и однородного объектов соответственно. Коэффициент серийности зависит от типа производства, он равен 1 при крупносерийном, 1,1 — при среднесерийном, 1,2 — при мелкосерийном и 1,3 — при единичном производстве.

Полная стоимость воспроизводства (восстановительная стоимость) оцениваемого объекта или его агрегата рассчитывается по формуле:

$$S_B = \frac{(1 - H_{пр})C_{\Pi}}{1 - H_{пр} - K_p}, \quad (4.2.8)$$

где K_p — коэффициент рентабельности продаж у оцениваемого объекта.

Пример. Определяем полную стоимость воспроизводства механической части испытательного стенда. В качестве технологически однородного объекта выбран редукторный механизм, цена которого с НДС равна 70 000 руб. Коэффициент рентабельности у однородного объекта — 0,15, коэффициент рентабельности стенда — 0,06. Стенд изготовлен в единичном производстве, а редукторные механизмы выпускаются в среднесерийном производстве. По массе — объекты почти не различаются. Ставка налога на прибыль — 0,24, ставка НДС в цене — 20%.

Полная себестоимость однородного объекта: $70\,000 \times (1 - 0,24 - 0,15) / (1 + 0,2) \times (1 - 0,24) = 46\,820$ руб.

Полная себестоимость механической части станда: $46\ 820 \times 1,3/1,1 = 55\ 330$ руб.

Полная стоимость воспроизводства механической части станда:

$$S_B = \frac{(1 - 0,24) \times 55\ 330}{1 - 0,24 - 0,06} = 60\ 070 \text{ руб.},$$

Разновидностью изложенного выше метода является **метод расчета по цене однородного объекта с балльной корректировкой на конструктивно-технологическую сложность***. Он отличается тем, что полная себестоимость оцениваемого объекта рассчитывается путем корректировки полной себестоимости технологически однородного объекта с помощью балльного показателя конструктивно-технологической сложности.

Полная себестоимость однородного объекта выводится из цены этого объекта таким же образом, как было описано выше.

Полная себестоимость оцениваемого объекта определяется по формуле:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{п.од}} \times \frac{Q}{Q_{\text{од}}}, \quad (4.2.9)$$

где Q и $Q_{\text{од}}$ — балльный показатель конструктивно-технологической сложности оцениваемого и однородного объектов соответственно.

Показатель Q дает интегральную оценку конструктивно-технологической сложности объекта в баллах. Он является функцией нескольких конструктивных и технологических параметров.

Для механической части нестандартного оборудования, детали которого изготавливаются из углеродистой и низколегированной стали, применяется следующая эмпирическая формула:

$$Q = 0,73G \left(1 + \frac{N_3}{N}\right) + 12N \left(1 + \frac{N_{\text{мо}}}{N}\right) + 20N_{\text{кп}}, \quad (4.2.10)$$

где G — масса конструкции, кг;

N — количество нестандартных деталей, входящих в объект;

N_3 — количество деталей, изготовленных из сложных заготовок (отливок и поковок);

$N_{\text{мо}}$ — количество деталей, требующих сложной механической обработки;

$N_{\text{кп}}$ — количество типоразмеров кинематических пар.

* Ковалев А.П. Затратный подход в оценке машин и оборудования// Оборудование: рынок, предложение, цены. 1998. № 3. С. 36–37.

Первое слагаемое приведенной выше формулы определяет в основном затраты на материалы и комплектующие изделия, а другие два слагаемых — затраты на оплату труда и косвенные (накладные) расходы.

Все параметры, входящие в приведенную выше формулу, берутся на основе анализа чертежа общего вида конструкции оборудования. Затем рассчитывается полная стоимость воспроизводства по приведенной выше формуле.

Метод поагрегатного (поэлементного) расчета

Применение данного метода целесообразно тогда, когда оцениваемый объект в большей его части можно собрать из нескольких составных типовых или стандартных частей. Эти части можно приобрести на рынке, и цены на них известны. Вместе с тем делается допущение, что сборка не является слишком сложной и не требует сложного и дорогостоящего оборудования. Например, данный метод может быть применен при оценке стоимости поточной технологической линии, состоящей из нескольких единиц типового оборудования, а также при оценке компьютеров, агрегатных станков и т.д.

Расчетный алгоритм включает следующие этапы:

Этап 1. Анализируется строение оцениваемого объекта и составляется перечень стандартных узлов и агрегатов, по которым может быть получена ценовая информация.

Этап 2. Собирают ценовую информацию по каждому агрегату. Цены соответствующим образом калибруют.

Этап 3. Определяется полная себестоимость объекта оценки по формуле:

$$C_{\Pi} = (1 + K_{\text{соб}}) \times \sum_1^n \Pi_i, \quad (4.2.11)$$

где C_{Π} — полная себестоимость объекта;

$\sum_1^n \Pi_i$ — суммарная стоимость типовых и стандартных агрегатов;

n — количество типовых и стандартных агрегатов в оцениваемом объекте;

$K_{\text{соб}}$ — коэффициент, учитывающий собственные затраты изготовителя на сборку, наладку и продажу готового изделия изготовителем. В машиностроении он примерно равен 0,3–0,4.

Затем определяют полную стоимость воспроизводства:

$$S_B = \frac{(1 - H_{\text{пр}})C_{\Pi}}{1 - H_{\text{пр}} - K_p}. \quad (4.2.12)$$

Метод расчета по удельным затратным показателям

К затратным показателям относятся такие показатели, изменение которых приводит к однозначному изменению себестоимости машины, а, следовательно, и ее стоимости воспроизводства. Среди наиболее характерных затратных показателей можно отметить такие, как масса конструкции машины, ее габаритный объем, суммарная мощность электродвигателей. Затратные показатели не являются потребительскими показателями. Так, например, потребитель не заинтересован в приобретении станка большой массы или больших габаритов. Наоборот, чем больше масса и габаритные размеры станка, тем больше расходов несет потребитель по доставке, монтажу, а также при ремонте и обслуживании, больше требуется площадей под оборудование. Однако имеется строгая прямая зависимость между ценой и массой оборудования, и эта связь является косвенным проявлением затратного подхода.

Метод расчета стоимости по удельным затратным показателям использует наличие прямой пропорциональной связи между стоимостью и затратным показателем:

$$S_B = S_{уд} \times X, \quad (4.2.13)$$

где S_B — полная стоимость воспроизводства объекта;

$S_{уд}$ — удельный затратный показатель;

X — значение затратного показателя у оцениваемого объекта.

Удельный затратный показатель характеризует размер стоимости, приходящийся на единицу затратного показателя. Это не стоимость всей машины, а частное от деления цены на значение (номинал) главного какого-либо технико-экономического параметра.

Удельные затратные показатели достаточно просты в восприятии и легко применимы особенно для экспрессных оценок. Их несомненным достоинством является то, что они могут быть применены к любым видам машин, оборудования и транспортных средств. Например, удельная стоимость машины на один килограмм ее массы может быть рассчитана для любой техники. Далее можно говорить об устойчивости значения этого показателя и широты его применимости для машин и оборудования разных классов и типов.

Основная задача данного метода — определение удельного показателя, приемлемого для оценки данного объекта. Для этого

сначала формируют выборку объектов, которых можно считать схожими с оцениваемым объектом по конструкции, составу материалов и технологии их изготовления. На эти объекты должны быть известны цены. Нужно иметь в виду, что удельный затратный показатель в некоторой степени зависит от величины самого затратного показателя, поэтому в выборку должны попасть объекты с затратным показателем, близким к оцениваемому объекту.

Для всех объектов выборки рассчитывается удельный показатель и берется его среднее значение. Далее среднее значение удельного показателя проверяется на устойчивость с помощью среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Если коэффициент вариации укладывается в допустимые границы, то удельный затратный показатель признается устойчивым, и его принимают для оценки объекта. Если удельный показатель неустойчивый, то состав выборки меняют и вышеописанную процедуру повторяют.

Пример. Необходимо оценить специальный станок для внутренней протяжки втулок. Станок был изготовлен кустарным образом в ремонтном цехе завода и аналогов ему нет. В качестве влияющего затратного фактора была выбрана масса станка, которая у оцениваемого станка равна 3500 кг. Внешне по конструкции станок похож на вертикально-сверлильный станок, поэтому из вертикально-сверлильных станков с массой в диапазоне от 800 до 4200 кг была сформирована выборка. Расчет удельного показателя — цены одного килограмма массы приведен в табл. 4.2.2.

Таблица 4.2.2

**Расчет цены одного килограмма массы
по выборке вертикально-сверлильных станков**

Модель станка	Масса, кг	Цена станка, руб.	Цена 1 кг станка, руб.
2С132	1200	117 000	97,50
2С163Б	4250	300 000	70,59
2Е78ПН	2680	165 000	61,57
2Н135	1200	105 000	87,50
2Г125	800	78 000	97,50

Рассчитанные статистические характеристики: среднее значение цены 1 кг станка — $82,93 \approx 83$ руб., среднее квадратическое отклонение — $16,23$ руб., коэффициент вариации (отношение среднего квадратического отклонения к среднему значению показателя) — $0,195 = 19,5\%$. Так как коэффициент вариации не превысил 20% , то принимаем среднее значение цены одного килограмма массы в 83 руб. за норматив. Полная стоимость воспроизводства оцениваемого станка $83 \times 3500 = 290\,500$ руб.

Метод расчета по удельным показателям прост, нагляден, достаточно универсален, однако имеет невысокую точность.

Метод расчета с помощью затратных корреляционных моделей

Метод расчета с помощью затратных корреляционных моделей является частным случаем применения корреляционно-регрессионного анализа для решения задач оценки, когда в качестве влияющих на стоимость факторов используются затратные показатели.

В описанном выше методе расчета по удельным затратным показателям была использована связь между ценой (стоимостью) и затратным показателем в виде прямой пропорциональной линейной функции, проходящей через ноль. Такая аппроксимация может выдерживаться только в узких диапазонах изменения затратного показателя. Вот почему для каждого диапазона приходится назначать свой удельный показатель.

Расширить диапазон математической модели можно, если применить более сложные функции связи между ценой (стоимостью) и влияющим параметром путем подбора наиболее подходящего уравнения регрессии. В практике оценки наибольшее распространение получили парные корреляционные модели, поэтому на них мы остановимся подробнее.

Парная корреляция подразумевает выявление наличия и формы корреляционной зависимости между результативным показателем (ценой) и одним из главных факторных признаков (значением главного ценообразующего параметра) путем обработки данных по имеющейся статистической выборке машин. При затратном подходе выборка машин строится из соображений их однородности по конструкции, материальной структуре и технологии изготовления. При этом предполагается условное равенство значений всех прочих неучтенных параметров в сравниваемых машинах, а результативный показатель Y является функцией от

значения главного затратного показателя X однородных объектов, т.е. $Y = f(X)$.

В начале выбирают вид уравнения регрессии, при этом могут быть использованы следующие основные виды корреляционной зависимости (уравнений регрессии):

линейная: $Y = A_0 + A_1 \times X$,

степенная: $Y = A_0 \times X^{A_1}$,

показательная: $Y = A_0 \times A_1^x$,

квадратическая: $Y = A_0 + A_1 X + A_2 \times X^2$,

гиперболическая: $Y = A_0 + A_1 \times (1/X)$.

Среди нескольких возможных затратных показателей, таких, как масса конструкции, габаритный объем конструкции, мощность электродвигателей, балльный показатель конструктивно-технологической сложности и других, выбирается тот, для которого получим корреляционную модель с наибольшими значениями коэффициента корреляции или коэффициента детерминации. Эти же критерии используются и при выборе формы линии регрессии.

Обратимся к примеру, который был описан выше при рассмотрении метода расчета по удельным затратным показателям. По приведенным в табл. 4.2.2 данным построим линейную корреляционную модель связи между ценой станков и их массой (рис. 4.2.1).

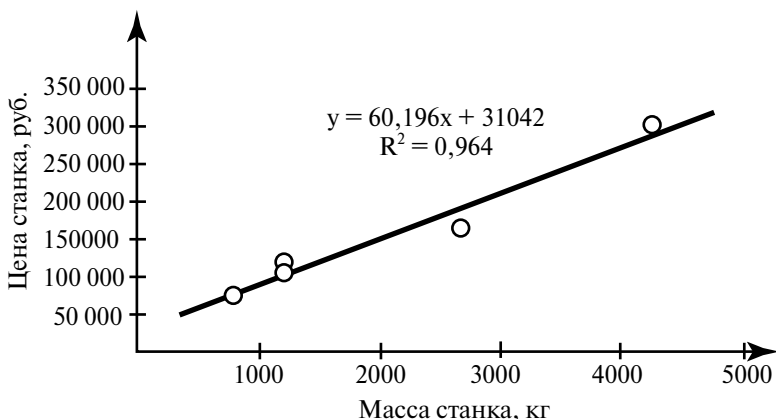


Рис. 4.2.1. Зависимость цены станка от его массы

Из рис. 4.2.1 видно, что связь между ценой станка и его массой описывается достаточно надежно линейным уравнением, коэффициент детерминации — 0,964. Полная стоимость замещения специального станка по данному уравнению $60,196 \cdot 3500 + 31\,042 = 241\,728$ руб. Причем в структуре стоимости имеется как бы постоянная часть, не зависящая от влияющего фактора и равная 31 042 руб., и переменная часть, непосредственно зависящая от влияющего фактора, у нашего станка она равна $60,196 \cdot 3500 = 210\,686$ руб. Отсюда можно заключить, что удельный вес переменной части равен $210\,686/241\,728 = 0,87$, т.е. на 87% стоимость определяется величиной массы станка.

Полученный результат существенно отличается от результата предыдущего метода расчета по удельному показателю, равному 290 500 руб. Преимущество корреляционной модели видно по величине среднего квадратического отклонения «сигма»: в методе удельного показателя сигма равна 40 316 руб., а в методе расчета по корреляционной модели сигма равна 16 688 руб., т.е. почти в 2,5 раза меньше.

Описанные выше методы оценки дают результат в виде полной стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости). Если необходимо оценить остаточную стоимость воспроизводства, то тогда нужно провести соответствующую экспертизу физического состояния объекта и рассчитать совокупный коэффициент износа. Остаточная стоимость воспроизводства определяется по результатам оценки полной стоимости воспроизводства и совокупного коэффициента износа:

$$S_{\text{ос}} = S_{\text{в}} \cdot (1 - K_{\text{из}}), \quad (4.2.14)$$

где $K_{\text{из}}$ — коэффициент совокупного износа объекта.

Следует заметить, что в полной стоимости воспроизводства, получаемой методами затратного подхода, ни один вид износа не учитывается, поэтому при расчете остаточной стоимости нужно учесть именно совокупный износ, т.е. износ, интегрирующий и физический, и моральный, и внешний виды износа.

В заключении отметим сильные и слабые стороны методов затратного подхода.

К достоинствам затратного подхода можно отнести такие его качества:

1. Исключительная универсальность. Принципиально методы затратного подхода применимы для оценки любой единицы

оборудования и транспортного средства. Для оценщиков ограничителем может быть только недостаточность производственно-экономической информации из сферы машиностроительного производства. Для видов специальной и уникальной техники затратный подход часто оказывается единственно возможным.

2. Благодаря детализированному порядку расчета по отдельным единицам машин и оборудования (и даже их агрегатам) имеется возможность точнее оценить совокупный износ (разные агрегаты изнашиваются в разной степени), выполнить детализированные оценки страховой стоимости и страхового возмещения (разные агрегаты имеют разную степень риска), получить оценки имущества, удобные при его разделе.

3. При достаточности исходных данных результаты расчетов стоимости поддаются надежному обоснованию.

В то же время у методов затратного подхода имеется и ряд недостатков:

1. Затратный подход в процессе формирования стоимости в большей мере отражает интересы производителя или продавца. Получаемые результаты зависят в первую очередь от количества расходуемых ресурсов на создание и реализацию объектов, чем от потребительской полезности этих объектов. Тем самым оцененная стоимость может отклоняться от подлинно рыночной стоимости, т.е. стоимость материалоемких и трудоемких в производстве объектов завышается, а конструктивно рациональных и более качественных объектов занижается.

2. Расчеты стоимости воспроизводства затратным подходом из-за их детализированности оказываются весьма трудоемкими, поэтому оправданность такой кропотливой работы имеет место тогда, когда оцениваются дорогостоящие и повышенной ответственности объекты (автоматизированные технологические линии, технологические комплексы, энергетические блоки и т.п.).

3. Исходная информация из сферы производства может быть не всегда надежной (например, сведения о рентабельности продаж, о коэффициенте накладных расходов, о серийности производства и т.д.), в результате искаженной может быть оценка и себестоимости (затрат), и исчисляемой на ее основе стоимости воспроизводства.

Отмеченные выше плюсы и минусы затратного подхода оценщик должен учитывать при согласовании результатов, полученных разными подходами, и выведении окончательного результата оценки.

Задания и упражнения к параграфу 4.2:

1. Чем ограничено использование метода прямой калькуляции при расчете себестоимости?

2. Назовите основные этапы оценки машин, оборудования и транспортных средств затратным подходом.

3. Какие косвенные методы расчета стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости) вам известны?

4. Какие имеются понятийные различия в терминах «стоимость» и «себестоимость»?

5. Затратный подход основан на экономическом принципе:

а) замещения;

б) ожидания;

в) сравнения?

6. Какую экономическую информацию надо собрать, чтобы применить метод однородного объекта?

7. Для объектов какого вида применим метод поэлементного (поагрегатного) расчета?

8. При оценке полной восстановительной стоимости оборудования затратным подходом с позиций стоимости в обмене в общем случае необходимо учитывать:

а) стоимость приобретенного оборудования;

б) транспортно-заготовительные расходы;

в) прямые затраты и косвенные издержки по вводу в эксплуатацию;

г) затраты на демонтаж?

9. Для оценки специального насоса производственного назначения в качестве однородного объекта выбран бытовой электрический насос, цена которого (с НДС) 8000 руб. Показатель рентабельности продаж для бытового насоса — 20%, для специального насоса — 5%. Бытовые насосы изготавливаются в условиях крупносерийного производства ($K_{сер.} = 1$), специальный насос изготовлен в единичном производстве ($K_{сер.} = 1,4$). По массе насосы примерно одинаковы. Ставка налога на прибыль — 24%. Ставка НДС — 20%. Определить стоимость нового специального насоса.

10. Испытательный стенд состоит из пяти узлов, суммарная стоимость (без НДС) которых 32 000 руб. Коэффициент собственных затрат изготовителя — 0,3. Ставка налога на прибыль — 24%. Показатель рентабельности продаж принят равным 12%. Определить стоимость стенда.

11. Специальный станок для расточки втулок имеет массу 4400 кг. Он изготовлен в условиях единичного производства ($K_{сер.} = 1,4$). Анализ выборки похожих серийно выпускаемых станков показал, что среднее значение цены (без НДС) 1 кг массы составляет 95 руб. Определить стоимость специального станка.

4.3. Доходный подход к оценке стоимости машин, оборудования и транспортных средств

В общем виде доходный подход состоит в определении текущей стоимости объекта имущества как совокупности будущих доходов от его использования.

Чтобы применить доходный подход, надо спрогнозировать будущие доходы за ряд лет, в течение которых будет эксплуатироваться оцениваемый объект. Напрямую применительно к машинам, оборудованию и транспортным средствам эту задачу решить невозможно, так как доход создается всей производственно-коммерческой системой, всеми ее активами, к которым относятся не только машины и оборудование, но также недвижимое имущество, оборотные средства и нематериальные активы. Причем производственно-коммерческая система может иметь разную организационную форму, это может быть самостоятельное предприятие, цех, участок, служба или другая бизнес-единица в составе предприятия. Поэтому применение доходного подхода к оценке машин, оборудования и транспортных средств осуществляется поэтапно.

Сначала рассчитывают чистый доход от функционирования всей производственно-коммерческой системы. Затем либо определяют стоимость всей системы и из нее тем или иным образом выделяют стоимость машинного комплекса, либо сначала вычлняют из суммы чистого дохода ту его часть, которая непосредственно создается машинным комплексом, а уже потом по этой части дохода определяют стоимость самого машинного комплекса.

При применении методов доходного подхода следует соблюдать принцип наиболее эффективного использования объекта, согласно которому стоимость машинного комплекса определяется для такого варианта эксплуатации, когда обеспечена наибольшая его отдача и наиболее полно раскрываются его функциональные возможности. Конечно, этот вариант должен быть практически реализуемым. Для данного варианта использования можно ожидать и наибольшую цену. Бывают и такие случаи, когда машинный комплекс эксплуатируется наиболее эффективно, будучи оснащенным какими-либо устройствами или агрегатами, тогда оценку выполняют с учетом этого дооснащения.

Какой вид стоимости оценивают методами доходного подхода? Ответ на этот вопрос зависит от конкретной ситуации оценки. Наиболее вероятны следующие три случая:

Первый случай. В соответствии с разработанным инвестиционным проектом организуется новый бизнес. Для реализации проекта, помимо прочего, планируется часть инвестиций израсходовать на закупку оборудования. Необходимо оценить стоимость оборудования в предстоящий момент времени, когда будут вестись эти закупки. От результатов оценки зависят эффективность проекта и, следовательно, условия его финансирования. Потенциальному собственнику или инвестору интересно знать, чему равна предельная верхняя величина стоимости приобретаемого имущества, при которой может быть обеспечена устраивающая его норма дохода на вложенный капитал. Таким образом, речь идет об оценке инвестиционной стоимости, когда дата оценки опережает момент разработки проекта.

Оценка при этом носит прогнозный характер, так как исходит из прогноза будущих доходов и затрат (денежных потоков) при будущей эксплуатации объекта. Для этих расчетов используют данные о показателях эксплуатации аналогичных объектов у других пользователей.

Второй случай. В разных хозяйственных ситуациях (купля-продажа, отчуждение, страхование и др.) возникает задача оценки остаточной рыночной стоимости объектов, бывших в употреблении, имеющих некоторый износ и сохранивших потенциал для дальнейшей эксплуатации. Потенциального покупателя (инвестора) интересует вопрос о предельной стоимости данного объекта, которая оправдывается будущими доходами на оставшемся сроке службы объекта.

В этом случае при оценке прогнозируют будущие доходы на основе фактических данных о доходах и расходах в предшествующий период эксплуатации и с учетом развивающегося износа.

Третий случай. Предполагается новое применение сильно изношенного объекта не по его прямому назначению часто с частичной переработкой объекта. Потенциального покупателя (инвестора) интересует предельная стоимость объекта, которая окупится доходами от нового использования. Таким образом, речь идет об оценке утилизационной стоимости.

Во всех методах доходного подхода определяется так называемый чистый операционный доход. Чистый доход в общем случае рассчитывается как разность между денежными поступлениями в виде выручки или валового дохода от реализации продукции (работ, услуг) и суммой затрат на производство и реализацию продукции. Причем в сумму затрат не включаются амортизационные отчисления. Таким образом, чтобы рассчитать чистый доход за тот или иной период, нужно: 1) определить выручку умножением цены производимого товара на объем продаж в натуральном выражении; 2) скалькулировать затраты на производство и реализацию продукции.

Текущая, т.е. современная стоимость объекта имущества складывается из всех чистых доходов, получаемых инвестором за период последующего владения этим объектом. Однако прямое суммирование будущих разновременных доходов недопустимо, поэтому, прежде чем суммировать, доходы приводят к одному моменту времени с помощью приема, известного в теории сложных процентов под названием дисконтирование.

Дисконтирование — это удешевление будущих денег при приведении их к деньгам сегодняшним. Дисконтирование исходит из того, что капитал в обороте как бы самовозрастает и от этого деньги удешевляются.

Еще одна задача, которую необходимо решить при применении доходного подхода, — это выбор ставки дисконта. Ставку дисконта рассматривают как нижний предельный уровень доходности вложений, при котором инвестор допускает возможность вложения своих средств в приобретение данного объекта имущества. Имеется в виду, что у инвестора всегда есть другие альтернативы вложения средств, которые также обещают ему получение дохода с той или иной степенью риска. Наиболее характерной альтернативой долговременного вложения инвестиций является покупка ценных бумаг, например, облигаций. Поэтому информация о доходности облигаций служит отправной точкой для установления ставки дисконта.

Если чистые доходы по годам эксплуатации объекта (кэш флоу) определяются в «мягкой» валюте, ценность которой понижается вследствие инфляции, например, в рублях, то применяют номинальную ставку дисконта. Эта ставка содержит инфляционную составляющую. Если расчеты ведутся в «твердой» валюте,

практически не подверженной инфляции, например, в долларах США, то применяют реальную ставку дисконта.

Номинальная ставка дисконта может быть определена по реальной ставке дисконта:

$$r_H = r(1 + i) + i, \quad (4.3.1)$$

где r_H , r — номинальная и реальная ставки дисконта соответственно;

i — годовой темп инфляции.

При невысоких темпах инфляции применяют расчет по упрощенной формуле:

$$r_H = r + i. \quad (4.3.2)$$

В теории оценки существует несколько методов назначения ставки дисконта. Один из них, например метод кумулятивного построения выполняется следующим образом. По действующим ставкам доходности назначают безрисковую реальную ставку. Например, в российских условиях могут быть использованы показатели доходности (в %%-х годовых) государственных еврооблигаций со сроком погашения, примерно равным сроку жизни рассматриваемого бизнеса. Затем к безрисковой ставке прибавляют рисковую надбавку (премию за риск), которая может колебаться от 3 до 10% и выбирается с учетом рискованности инвестиционного проекта. Тем самым получают реальную ставку дисконта для данного проекта. Эту ставку и применяют, если расчеты стоимости ведутся в твердой валюте. Если расчеты решили вести в мягкой рублевой валюте, то по приведенным выше формулам рассчитывают номинальную ставку дисконта для данного проекта.

Доходный подход реализуется в методах: 1) дисконтированных чистых доходов, 2) прямой капитализации дохода и 3) равноэффективного функционального аналога.

Метод дисконтированных чистых доходов

Метод осуществляется в приведенной ниже последовательно-стадийно.

Этап 1. Выделяют машинный комплекс производственно-коммерческой системы (предприятия, цеха, участка), на базе которого производится определенная конечная продукция (или выполняются конечные услуги) и который в целом необходимо оценить.

Задаются сроком службы комплекса в годах и рассчитывают по годам чистый доход (кэш флоу) от функционирования этой производственно-коммерческой системы.

Этап 2. Определяют текущую стоимость производственно-коммерческой системы.

Если чистый доход по годам переменный, то расчет ведут по формуле:

$$S = \frac{E_1}{1+r} + \frac{E_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{E_n}{(1+r)^n} + \frac{S_n}{(1+r)^n} =$$

$$E_1 F_4(r,1) + E_2 F_4(r,2) + \dots + E_n F_4(r,n) + S_n F_4(r,n), \quad (4.3.3)$$

где E_1, E_2, \dots, E_n — чистый доход, производимый системой в 1-й, 2-й ... n-й год срока полезного использования машинного комплекса;

r — ставка дисконта;

S_n — остаточная рыночная стоимость имущества производственно-коммерческой системы к концу последнего n-го года;

$F_4(r, j)$ — функция текущей стоимости денежной единицы, четвертая функция в таблицах «Шесть функций денежной единицы» (в скобках указаны ставка дисконта r и порядковый номер года j);

n — срок полезного использования всего машинного комплекса, годы.

Если чистый доход в год принимается постоянным на некотором среднем уровне, то расчет выполняют по формуле:

$$S = E \cdot \frac{1}{r} \left(1 - \frac{1}{(1+r)^n}\right) + \frac{S_n}{(1+r)^n} = E \cdot F_5(r,n) + S_n \cdot F_4(r,n), \quad (4.3.4)$$

где E — средний годовой чистый доход, производимый системой;

$F_5(r,n)$ — функция единичного аннуитета, пятая функция в таблице «Шесть функций денежной единицы».

Этап 3. Определяют стоимость машинного комплекса вычитанием из стоимости всей производственно-коммерческой системы стоимости недвижимого имущества (зданий и сооружений):

$$S_{\text{маш}} = S - S_{\text{зд}}, \quad (4.3.5)$$

Этап 4. Если нужно определить стоимость отдельной единицы оборудования в составе машинного комплекса, то делают это с помощью долевого коэффициента:

$$S_{\text{ед}} = S_{\text{маш}} \cdot \gamma_{\text{ед}}, \quad (4.3.6)$$

где $\gamma_{ед}$ — долевой коэффициент для оцениваемой единицы оборудования или машины. Этот коэффициент может быть определен разными способами: либо как доля балансовой стоимости данной единицы в балансовой стоимости всего комплекса, либо как доля ремонтной сложности этой единицы в суммарной ремонтной сложности всего машинного комплекса.

Пример. Создается предприятие по производству оконных блоков. Для этого планируется закупка комплекса нового технологического и вспомогательного оборудования. В состав комплекса оборудования входят: линия раскроя пиломатериалов, линия изготовления брусков, станок цепно-долбежный, ваймы гидравлические, линия обработки фрамуг, станки фрезерный, сверлильно-пазовальный, заточный. Всего 10 единиц оборудования. Кроме того, будут приобретены грузовой автомобиль и автопогрузчик. Общая масса оборудования — 35 т.

Планируемый срок эксплуатации — 7 лет. Ставка дисконта — 21%. Объем продаж — 9240 блоков в год. Необходимо оценить инвестиционную (первоначальную) стоимость комплекса оборудования.

Расчет текущей стоимости выполняется исходя из постоянного среднего годового чистого дохода с применением приведенной выше второй формулы.

Сначала составляется смета затрат на производство и реализацию продукции на год без амортизационных отчислений (табл. 4.3.1). В табл. 4.3.2 показан последующий расчет текущей стоимости комплекса оборудования.

Таблица 4.3.1

**Смета затрат на производство и реализацию продукции на год
(без амортизационных отчислений)**

Статья затрат	Сумма, долл.	Порядок расчета
1	2	3
1. Основные материалы		
Пиломатериалы (за вычетом отходов)	149 688	0,15 м ³ на блок, 108 долл. за 1 м ³
Стекло (5 мм)	83 160	2 м ² на блок, 4,5 долл. за 1 м ²
Скобяные изделия	284 592	Комплект 30,8 долл. на блок
Прочие материалы	13 860	1,5 долл. на блок
Итого основные материалы	531 300	

Продолжение табл. 4.3.1

1	2	3
2. Заработная плата основных рабочих	31 752	21 чел., 126 долл. в мес.
3. Начисления на зарплату (ЕСН)	11 304	35,6% от заработной платы
4. Общепроизводственные расходы (без амортизации)	17 781	56% от зарплаты основных рабочих
5. Общехозяйственные расходы (без амортизации)		
Электроэнергия	315	10,5 кВт, 1500 ч в год, 0,02 долл. за 1кВт·ч
Зарплата персонала	15 000	5 чел., 250 долл. в мес.
Прочие расходы	7500	50% от зарплаты персонала
Итого общехозяйственных расходов	22 815	
Итого затрат на производство и реализацию продукции (без амортизации)	614 952	

Таблица 4.3.2

Расчет текущей стоимости комплекса оборудования

Показатель	Сумма, долл.	Примечание
Выручка от реализации продукции	831 600	Цена одного блока 90 долл.
Чистый доход	216 648	
Текущая стоимость единичного аннуитета	3,50795	Ставка дисконта 21%, 7 лет
Текущая стоимость аннуитета	759 990	
Утилизационная стоимость оборудования после 7 лет эксплуатации	1400	Масса лома 35 т, цена лома 40 долл. за 1 т.
Текущая стоимость ден. единицы	0,26333	Ставка дисконта 21%, 7 лет
Текущая стоимость утилизации оборудования	369	
Текущая стоимость производственной системы	760 359	
Стоимость здания на момент оценки	385 500	Производство 717 м ² ; 500 долл./м ² . Офис 45 м ² ; 600 долл./м ²
Текущая стоимость комплекса оборудования	374 859	

Метод прямой капитализации

Последовательность проведения метода включает следующие этапы.

Этап 1. Выполняют те же работы, что и на этапе 1 описанного выше метода дисконтированных чистых доходов.

Этап 2. Определяют часть чистого дохода, относимую к недвижимости (зданиям и сооружениям):

$$E_{\text{зд}} = S_{\text{зд}} \times (K_{\text{а.зд}} + r), \quad (4.3.7)$$

где $S_{\text{зд}}$ — текущая стоимость недвижимости (здания и сооружений);

$K_{\text{а.зд}}$ — коэффициент амортизации здания.

Часть чистого дохода, относимая к недвижимости, может быть рассчитана также из предположения о том доходе, который может быть получен, если данную недвижимость сдать в аренду. В этом случае задаются ставкой чистых арендных платежей, характерной для данного типа недвижимости, за один квадратный метр в год. Затем ставку умножают на площадь в квадратных метрах.

Этап 3. Методом остатка рассчитывают часть чистого дохода, относимую к машинному комплексу:

$$E_{\text{маш}} = E - E_{\text{зд}}, \quad (4.3.8)$$

где E — чистый доход от функционирования всей производственно-коммерческой системы, рассчитанный на этапе 1.

Этап 4. Методом прямой капитализации определяют стоимость машинного комплекса:

$$S_{\text{маш}} = \frac{E_{\text{маш}}}{r} = \frac{E_{\text{маш}}}{F_6(r, n)},$$
$$\left(1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right)$$

где n — срок полезного использования машинного комплекса;

$F_6(r, n)$ — функция «взнос на амортизацию», шестая функция таблиц «Шесть функций денежной единицы».

Этап 5. Если нужно определить стоимость отдельной единицы оборудования в составе машинного комплекса, то делают это с помощью долевого коэффициента.

Пример. Объектом оценки является автоматическая линия по производству поковок колец железнодорожных подшипников. В

состав линии входят 15 единиц оборудования. При двухсменном режиме работы и нормальной загрузке линия имеет производственную мощность 417 000 деталей в год. Линия занимает производственную площадь 320 кв. м. К участку линии относятся также вспомогательные помещения площадью 100 кв.м. Планируемый срок эксплуатации — 9 лет. Ставка дисконта — 22%. Необходимо оценить инвестиционную (первоначальную) стоимость автоматической линии.

Вначале определяют выручку от реализации продукции за год, она равна произведению цены детали (без НДС) на объем производства (продаж): $4,5 \text{ долл.} \cdot 417\,000 = 1\,876\,500 \text{ долл.}$

Затем рассчитывают сумму затрат на производство за год. Результаты расчета приведены в табл. 4.3.3.

Таблица 4.3.3

**Смета затрат на производство и реализацию продукции на год
(без амортизационных отчислений)**

Статья затрат	Сумма, долл.	Порядок расчета
1. Основные материалы, покупные изделия и полуфабрикаты	1 535 972	Основные материалы 1 528 084, инструменты 7888
2. Вспомогательные материалы	107 520	Для технического обслуживания и ремонта оборудования 107 520
3. Заработная плата	29 667	Основные рабочие 24 723; вспомогательные рабочие, руководители и специалисты 4944
4. Начисления на заработную плату	10 561	35,6% от заработной платы
5. Топливо	5100	Отопление зданий 5100
6. Электроэнергия	122 554	Нагрев заготовок 38 892; силовая 65 662, освещение помещений 18 000
7. Косвенные (накладные) расходы	26 700	Общехозяйственные и общепроизводственные 21 700; коммерческие 5000
Итого затрат на производство и реализацию продукции	1 838 074	

Последующий расчет текущей стоимости линии представлен в табл. 4.3.4.

Таблица 4.3.4

Расчет текущей стоимости автоматической линии

Показатель	Сумма, долл.	Примечание
Выручка от реализации продукции	1 876 500	Цена детали 4,5 долл.
Чистый доход в год	38 426	
Текущая стоимость здания	95 000	Производство 320м ² ; 200 долл./м ² . Офис 100 м ² ; 310 долл./м ²
Коэффициент капитализации для здания	0,23	Норма амортизации 1%; ставка дисконта 22%
Чистый доход, относимый к зданию	21 850	
Чистый доход, относимый к линии	16 576	
Коэффициент капитализации линии $F_6(r,n)$	0,26411	Ставка дисконта 22%, срок полезного использования 9 лет
Текущая стоимость линии	62 761	

Метод равноэффективного функционального аналога

В отличие от остальных вышеприведенных методов доходно-го подхода данный метод позволяет оценить стоимость объекта, не прибегая к расчету чистого дохода. Таким образом, становится возможной оценка тогда, когда с помощью объекта выполняются промежуточные работы (операции), цены на которые отсутствуют. Данный метод предполагает подбор функционального аналога (базисного объекта), который может выполнять одинаковые с оцениваемым объектом функции (операции, работы), но может отличаться от него по конструкции, производительности, сроку службы, качеству продукции и другим показателям. Все эти различия в конечном счете выражаются потом в различии результатов и затрат. Известна также стоимость (цена) базисного аналога на дату оценки.

Покажем порядок вывода конечной формулы для получения результата.

Для базисного аналога запишем формулу прямой капитализации:

$$S_6 = \frac{E_6 - E_{зд.6}}{K_{a.6} + r}, \quad (4.3.10)$$

где E_6 — годовой чистый доход системы, включающей базисный объект;

$E_{зд.6}$ — годовой чистый доход от здания, занимаемого базисным объектом;

$K_{a.6}$ — коэффициент амортизации базисного объекта, рассчитываемый по формуле третьей функции денежной единицы «фактор фонда возмещения»;

r — ставка дисконта.

Отсюда следует выражение для годового чистого дохода при эксплуатации базисного объекта:

$$E_6 = S_6(K_{a.6} + r) + E_{зд.6}. \quad (4.3.11)$$

С другой стороны, годовой чистый доход при эксплуатации базисного объекта равен выручке V_6 за вычетом годовых операционных затрат (без амортизации) I_6 , т.е. $E_6 = V_6 - I_6$.

Из двух предыдущих формул можно написать выражение для выручки при эксплуатации базисного объекта:

$$V_6 = S_6(K_{a.6} + r) + E_{зд.6} + I_6. \quad (4.3.12)$$

Оцениваемый объект приведем к сопоставимому виду с базисным объектом, т.е. выручка при эксплуатации оцениваемого объекта равна выручке при эксплуатации базисного объекта, скорректированной коэффициентом различия в производительности этих сравниваемых объектов:

$$V = V_6 \frac{Q}{Q_6} = [S_6(K_{a.6} + r) + E_{зд.6} + I_6] \frac{Q}{Q_6}, \quad (4.3.13)$$

где V — выручка годовая при эксплуатации оцениваемого объекта;

Q_6 и Q — годовой объем продукции (работы), производимой с помощью базисного и оцениваемого объекта соответственно.

Для оцениваемого объекта запишем формулу прямой капитализации:

$$S = \frac{E - E_{зд}}{K_a + r}, \quad (4.3.14)$$

где E — годовой чистый доход системы, включающей оцениваемый объект;

$E_{зд}$ — годовой чистый доход от здания, занимаемого оцениваемым объектом;

K_a — коэффициент амортизации оцениваемого объекта, рассчитываемый по формуле третьей функции денежной единицы «фактор фонда возмещения».

Годовой чистый доход при эксплуатации оцениваемого объекта равен выручке B за вычетом годовых операционных затрат (без амортизации) I , т.е. $E = B - I$. Если подставить это выражение для E в приведенную выше формулу, то получим:

$$S_6 = \frac{B - I - E_{зд}}{K_a + r} . \quad (4.3.15)$$

В полученную формулу подставим выведенное ранее выражение для выручки:

$$S = \frac{[S_6(K_{a,6} + r) + E_{зд,6} + I_6] \frac{Q}{Q_6} - I - E_{зд}}{K_a + r} . \quad (4.3.16)$$

После преобразований получаем окончательную формулу данного метода:

$$S = \left(S_6 + \frac{I_6 + E_{зд,6}}{K_{a,6} + r} \right) * \frac{Q}{Q_6} * \frac{K_{a,6} + r}{K_a + r} - \frac{I + E_{зд}}{K_a + r} . \quad (4.3.17)$$

Если сравниваемые объекты обладают одинаковой производственной мощностью (производительностью) и сроком полезного использования, то получаем упрощенную формулу:

$$S = S_6 + \frac{(I_6 - I) + (E_{зд,6} - E_{зд})}{K_a + r} . \quad (4.3.18)$$

Достоинством упрощенной формулы является то, что при ее применении не требуется калькулировать все операционные затраты, а можно ограничиться определением только тех затрат, которые различаются у сравниваемых вариантов.

Преимущество метода равноэффективного функционального аналога состоит в том, что он позволяет обойтись без расчета выручки от реализации продукции, что очень важно, если машинный комплекс производит промежуточную продукцию или выполняет промежуточные работы, цены на которые не установлены.

Пример. Необходимо определить стоимость индукционного электронагревателя заготовок, подаваемых далее на штамповку. В качестве функционального аналога (базисного объекта) выбрана полуметодическая газовая печь, которая выполняет ту же операцию и стоимость которой известна. Производственные площади, занимаемые тем и другим объектом, примерно равны, поэтому в расчетах этот фактор не учитывается. Исходные данные для расчета затрат приведены в табл. 4.3.5.

Таблица 4.3.5

Исходные данные

Показатель	Базисный объект	Оцениваемый объект
1. Цена (стоимость) базисного объекта, долл.	5200	
2. Производительность при двухсменной работе, штук в год	251 040	262 100
3. Численность рабочих в смену	1	1
4. Масса одной заготовки, кг	18	18
5. Среднемесячная заработная плата рабочего, долл.	250	250
6. Норма расхода газа на 1 т заготовок, куб. м	280	-
7. Цена (тариф) 1 куб. м газа, дол.	0,06	-
8. Норма расхода электроэнергии на 1 т заготовок, квт • ч	-	420
9. Цена (тариф) 1 квт • ч, долл.	-	0,04
10. Коэффициент косвенных расходов (за вычетом амортизации) к заработной плате основных рабочих, %	320	320
11. Ставка дисконта	0,15	0,15
12. Нормативный срок службы, годы	10	11
14. Коэффициент амортизации по формуле фактора фонда возмещения	0,0492	0,0411

Выполненный на основе исходных данных расчет годовых эксплуатационных издержек (без амортизации) приведен в табл. 4.3.6.

Таблица 4.3.6

Расчет годовых эксплуатационных издержек (без амортизации)

Статья расходов	Расчет	Сумма, долл.	
		Базис. объект	Оцен. объект
1. Заработная плата основных рабочих	БО: $250 \times 12 \times 2 = 6000$ ОО: $250 \times 12 \times 2 = 6000$	6000	6000
2. Отчисления на соц. цели (35,6%)	БО: $6000 \times 0,356 = 2340$ ОО: $6000 \times 0,356 = 2340$	2340	2340
3. Затраты на газ	БО: $(280 \times 18 \times 251\,040 / 1000) \times 0,06 = 75\,914$	75 914	-
4. Затраты на электроэнергию	ОО: $(420 \times 18 \times 262\,100 / 1000) \times 0,04 = 79\,259$	-	79 259
5. Косвенные (накладные) расходы	БО: $6000 \times 3,2 = 19\,200$ ОО: $6000 \times 3,2 = 19\,200$	19 200	19 200
Итого		103 459	106 799

Примечание. БО — базисный объект, ОО — оцениваемый объект

Рассчитываем стоимость электронагревателя по формуле метода равноэффективного аналога:

$$S = \left(5200 + \frac{103\,454}{0,0492 + 0,15} \right) * \frac{262\,100}{251\,040} * \frac{0,0492 + 0,15}{0,04107 + 0,15} - \frac{106\,799}{0,04107 + 0,15} = 11\,982 \text{ долл.}$$

Методы доходного подхода подобно методам других подходов имеют как сильные, так и слабые стороны.

Сильной стороной применения доходного подхода является то, что оцениваемая при этом стоимость отражает в первую очередь интересы покупателя (инвестора). Получаемая при такой оценке стоимость соответствует цене спроса (покупателя), в то время как методы других подходов сориентированы на получение стоимости, аналогом которой чаще всего служит цена предложения (продавца).

Другим важным достоинством методов доходного подхода является возможность выполнять общую оценку машинных комплексов, объединяющих в своем составе множество разнообразных единиц технологического и вспомогательного оборудования, транспортных средств, вычислительной, коммуникационной и другой техники. Целиковая оценка комплексов, особенно

больших, значительно быстрее и дешевле, чем «поштучная» оценка тех же комплексов с помощью методов затратного и сравнительного подходов.

В то же время у методов доходного подхода имеется ряд недостатков, которые сдерживают их применение на практике.

Во-первых, доходный подход применим для оценки стоимости только такого имущества, которое приносит экономический результат (экономическую выгоду) и расчет которого реально возможен. Оцениваемый машинный комплекс должен обладать экономической обособленностью, т.е. его можно вычлениить из всей производственной системы предприятия, можно рассчитать валовой доход от продукции или работ, которые он производит, и можно учесть затраты, связанные с функционированием этого комплекса. Только при этом условии можно сделать расчеты притоков и оттоков денежных средств в рамках данного машинного комплекса.

Однако многие машинные комплексы на предприятиях замкнуты на выполнение промежуточных операций (например, по изготовлению и обработке заготовок, полуфабрикатов и деталей, сборке узлов, выполнению транспортных, контрольных, ремонтных, испытательных и других работ). Чистый доход от функционирования таких комплексов рассчитать надежно невозможно, и это существенно ограничивает сферу применения методов дисконтированных доходов и прямой капитализации для оценки машин, оборудования и транспортных средств. Только метод равноэффективного функционального аналога лишен этого недостатка.

Во-вторых, для оценки текущей стоимости требуется привлечь большой объем разнообразной экономической и производственно-технологической информации. Надежность конечного результата оценки доходным подходом зависит от достоверности прогнозов динамики на многолетнюю перспективу таких показателей, как цены, тарифы, налоговые ставки и т.д., от надежности исходных данных о показателях, характеризующих работу оцениваемого комплекса, от правильности примененных методик учета и калькулирования затрат, назначения ставки дисконта, учета стоимости сопряженного недвижимого имущества и т.д. Так как источников ошибок много, то получаемый итоговый результат оценки не всегда оказывается точным.

Задания и упражнения к параграфу 4.3:

1. Чистый доход в методах доходного подхода включает:

- а) чистую прибыль, налог на прибыль, амортизацию;
- б) чистую прибыль и налог на прибыль;
- в) только чистую прибыль?

2. Доходный подход целесообразно применять для оценки:

- а) отдельных единиц оборудования;
- б) всего парка технологического оборудования на предприятии;
- в) экономически автономных комплексов оборудования?

3. Доходы от владения машиной поступают на стадиях:

- а) приобретения и эксплуатации;
- б) эксплуатации и утилизации (продажи);
- в) всех входящих в жизненный цикл машины?

4. Равноэффективный аналог для оцениваемого объекта — это:

- а) классификационный аналог;
- б) параметрический аналог;
- в) функциональный аналог?

5. Пятая функция «текущая стоимость денежной единицы» используется для расчета: а) дисконтированного чистого дохода; б) текущей стоимости аннуитета; в) коэффициента капитализации?

6. Определить текущую стоимость машинного комплекса по изготовлению металлочерепицы методом дисконтированных чистых доходов. Объем выпускаемой продукции — 70 000 м³ в год. Цена продукции 4,7 долл. за 1 м³. Затраты на единицу продукции (без амортизации) — 4,2 долл. за 1 м³. Стоимость здания — 130 тыс. долл. Срок службы машинного комплекса — $n = 10$ лет. Остаточная стоимость машинного комплекса к концу 10-го года — 3000 долл. Ставка дисконта — $r = 0,22$.

7. Определить стоимость машинного комплекса по изготовлению стеновых металлических рекламных щитов методом дисконтированных чистых доходов. Объем выпускаемой продукции — 50 000 м² в год. Цена за единицу продукции — 3,6 долл. за 1 м². Затраты на единицу продукции (без амортизации) — 3,1 долл. на 1 м². Срок службы машинного комплекса — $n = 10$ лет. Остаточная стоимость машинного комплекса к концу 10-го года — 330 долл. Стоимость здания — 90 000 долл. Ставка дисконта — $r = 0,24$.

8. Определить стоимость машинного комплекса для изготовления керамической плитки методом прямой капитализации. Объем выпускаемой продукции — 4 850 000 штук в год. Чистый доход на единицу продукции — 0,01 долл. на шт. Стоимость здания — 200 000 долл. Годовая норма амортизации здания — 1,5%. Срок службы машинного комплекса — $n = 11$ лет. Ставка дисконта — $r = 0,22$.

9. Определить стоимость машинного комплекса для изготовления больших жидкокристаллических экранов для проекционных дисплеев методом прямой капитализации. Объем выпускаемой продукции — 350 шт. в год. Цена за единицу продукции — 1190 долл. за 1 шт. Затраты на производство единицы продукции (без амортизации и арендной платы) — 1030 долл./шт. Площадь здания, занимаемая машинным комплексом, — 520 кв.м. Арендная плата — 100 долл. за 1 кв.м в год. Срок службы машинного комплекса — $n = 11$ лет. Ставка дисконта — $r = 0,22$.

10. Определить стоимость установки для горячей накатки зубьев методом равноэффективного функционального аналога. В качестве такого аналога взят зубофрезерный станок. Цена станка — 4000 долл. Годовые эксплуатационные издержки при изготовлении зубчатых колес на зубонакатной установке — 18 600 долл., на зубонарезном станке — 19 000 долл. Рост годовой производительности при применении зубонакатной установки — 5%. Коэффициент амортизации в обоих вариантах — 12,5%. Ставка дисконта — $r = 0,24$.

Глава 5

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ

5.1. Статистические методы в оценке машин, оборудования и транспортных средств

Использование статистических методов в процессе оценки

Одним из основных элементов процесса оценки машин является сбор информации, в частности, об их рыночных ценах. Как правило, здесь оценщик сталкивается с таким явлением, когда цены практически идентичных машин, полученные из разных источников, отличаются друг от друга. В этом случае говорят, что собранные оценщиком значения цен являются случайными (или стохастическими) величинами.

На основе собранной информации оценщику в этом случае приходится определять статистические оценки ряда величин, в частности, среднее значение рыночной цены объекта оценки. При малых объемах собранной информации оценщик должен быть уверен в ее качестве. Поэтому уже на стадии предварительной обработки информации он должен провести **отсев резко выделяющихся наблюдений в выборке и проверку гипотезы о нормальности распределения**. Только после этого возможно применение методов и соотношений, хорошо разработанных для нормального распределения.

Следующим шагом является **оценка погрешности среднего значения цены** с использованием, например, интервальных оценок. Далее при построении модели цены объекта оценщику необходимо, используя **корреляционные методы, оценить степень влияния на нее различных факторов, провести классификацию факторов и, наконец, построить** саму модель **в виде уравнения регрессии**. Таков далеко не полный перечень задач, когда оценщику может потребоваться математическая статистика.

Основные статистические характеристики

Итак, информация, с которой приходится работать оценщику, в значительной степени относится к категории случайных величин.

Случайной величиной называют такую величину, значения которой изменяются некоторым, заранее не предсказуемым образом. В отличие от неслучайных, детерминированных величин для случайной величины нельзя заранее точно сказать, какое конкретное значение она примет в определенных условиях, а можно только указать закон ее распределения.

Законом распределения называют совокупность значений случайной величины и вероятностей, с которыми она их принимает. Сумма всех вероятностей всегда равна единице, так как с такой вероятностью величина принимает хоть какое-нибудь из этих значений.

Существует много причин, приводящих к тому, что значения рыночных цен в выборке оказываются скорее случайными, чем детерминированными. Часто это вызвано отсутствием информации обо всех факторах, влияющих на цену машины, или нечеткостью этой информации. Например, как в случае нечеткости информации о степени физического износа машины, недостаточности данных об условиях сделки купли-продажи и т. п. Неконтролируемые факторы могут принимать случайные значения из некоторого множества значений и тем самым обуславливать случайность тех величин (в частности, цен), которые они определяют.

Поэтому истинное значение цены машины оказывается недоступным оценщику, и даже усреднение случайных значений цен в выборке не устраняет случайности среднего значения цены. Стохастическая природа данных, используемых оценщиком в процессе определения стоимостей объектов, вызывает необходимость применения адекватных им статистических методов анализа.

Базой для применения статистических методов анализа при оценке обычно является множество эмпирических данных, полученных по результатам сбора информации об одной или нескольких случайных величинах (ценах близких аналогов объекта оценки, степени их износа, затратах на ремонт и т.п.). Будем обозначать их заглавными латинскими буквами X , Y , Z ... Информация о любой из этих величин состоит из n значений $x_1, x_2 \dots x_n$ этой случайной величины X , образующих **выборку** объема n из генеральной совокупности X .

Под **генеральной совокупностью** подразумеваются все возможные значения конкретной случайной величины (например, рыночной цены машины).

Собрать данные обо всех значениях x_i из генеральной совокупности практически невозможно. Поэтому реально оценщик довольствуется выборкой, а методы математической статистики помогают ему по известным свойствам объектов из выборки судить о свойствах всей генеральной совокупности.

При использовании данных выборки из-за случайного характера ее получения важно знать, каким вероятностным законам подчиняются значения исследуемого показателя. Существует целый ряд распределений вероятности, которые используются в математической статистике. Одним из наиболее часто используемых распределений и поэтому важных является нормальное распределение. Теоретическим обоснованием роли нормального распределения является центральная предельная теорема. Согласно этой теореме, распределение среднего n независимых случайных величин, распределенных по любому закону, при увеличении числа значений в выборке приближается к нормальному. Когда случайная величина представляет собой общий результат большого числа независимых «небольших» воздействий (имеются в виду воздействия неконтролируемых факторов), то, согласно центральной предельной теореме, можно ожидать, что эта случайная величина будет распределена по нормальному закону.

Случайная величина X имеет нормальное распределение, если ее плотность вероятности описывается уравнением (при $-\infty < x < \infty$)

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (5.1.1)$$

где μ и σ^2 — параметры нормального распределения (математическое ожидание случайной величины и ее дисперсия). Если известны параметры распределения, то плотность вероятности 5.1.1 полностью определена.

Если по оси абсцисс отложить x , а по оси ординат — соответствующие значения плотности $f(x)$, то получится известная колоколообразная кривая Гаусса. На рис. 5.1.1 показаны эти кривые для $\mu = 20$; $\sigma = 1$ и $\mu = 20$; $\sigma = 2$.

При $\mu = 0$ и $\sigma^2 = 1$ функция $f(x, \mu, \sigma)$ оказывается нормированной. В таком виде она табулирована.

Плотности вероятности 5.1.1 соответствует следующая функция нормального распределения:

$$F(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx. \quad (5.1.2)$$

Закон распределения случайной величины и соответствующее ему аналитическое выражение, называемое функцией распределения $F(X)$, являются исчерпывающими характеристиками случайной величины.

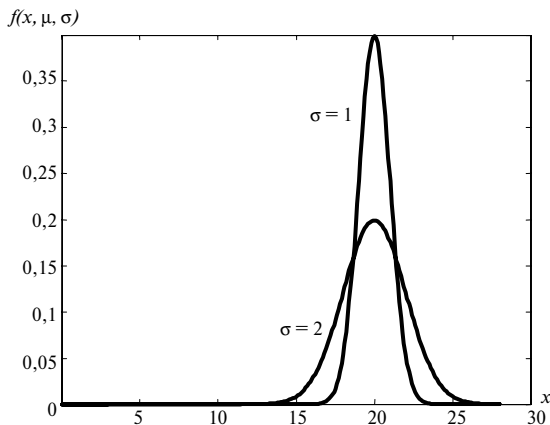


Рис. 5.1.1. Плотность $f(x, \mu, \sigma)$ нормального распределения

При описании случайной величины вместо закона распределения можно использовать его параметры μ и σ^2 — соответственно математическое ожидание случайной величины и ее дисперсию. Если известны параметры распределения, то плотность вероятности 5.1.1 полностью определена.

Однако на практике оценщик всегда пользуется данными выборки из генеральной совокупности данных. В этом случае некоторые основные свойства случайных величин могут быть описаны более просто по данным выборки с помощью оценок параметров их функций распределения, называемых также статистиками.

Важнейшими из этих оценок являются: **среднее (среднее арифметическое)** значение выборки (оценка математического ожидания)

$$x_{\text{cp}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (5.1.3)$$

характеристика разброса наблюдаемых величин — **дисперсия** выборки (оценка дисперсии σ^2)

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{cp}})^2 \quad (5.1.4)$$

и среднее квадратическое (стандартное) отклонение выборки

$$s = +\sqrt{s^2}. \quad (5.1.5)$$

Стандартное отклонение s — мера разброса случайной величины вокруг среднего значения, имеющая размерность, совпадающую с размерностью случайной величины, что полезно при определении погрешностей расчетных оценок.

Наряду с упомянутыми статистиками для описания совокупности данных используют и другие.

Медиана, или срединное значение, разделяет случайные величины на равные половины. Для ее вычисления все собранные данные нужно расположить в порядке возрастания или убывания. Затем, если n — нечетное число, то медиану определяют как значение, находящееся в середине упорядоченной последовательности. При четном n медиана — среднее арифметическое двух расположенных в середине значений упорядоченной последовательности.

Мода — есть наиболее часто встречающаяся в совокупности данных величина.

Если совокупность собранных данных представляет собой следующую упорядоченную последовательность девяти чисел:

$$24 \ 26 \ 27 \ 29 \ 30 \ 31 \ 31 \ 33 \ 35,$$

то срединное значение 30 — это медиана, а наиболее часто встречающееся в упорядоченной последовательности значение 31 — это мода данных.

Медиана и мода используются значительно реже, чем среднее значение.

К характеристикам разброса данных относится также **коэффициент вариации** выборки:

$$v = (s / x_{\text{cp}}) \times 100\%. \quad (5.1.6)$$

Значение v выражает среднее квадратическое отклонение s в процентах от среднего x_{cp} совокупности данных и поэтому может быть использовано для оценки их точности.

Рассмотренные выше характеристики случайных величин являются так называемыми **точечными оценками** соответствующих им характеристик генеральной совокупности.

Статистические оценки вычисляются исходя из конкретного закона распределения случайной величины. Обычно предполагается, что цена как случайная величина подчиняется закону нормального распределения. Это, как правило, обосновывается в случае оценки центральной предельной теоремой.

Однако процедура формирования оценщиком малой выборки рыночных цен из генеральной совокупности не может гарантировать ее однородности. Поэтому на начальной стадии обработки данных желательно проведение проверки гипотезы нормальности распределения выборочных данных о ценах идентичных объектов. Это позволит оценщику более обоснованно применять статистические оценки данных, соответствующие этому закону.

В математической статистике существует ряд методов проверки нормальности распределения. Наиболее известным из них является численный метод применения критерия χ^2 , разработанный К. Пирсоном. Однако малые выборки, с которыми обычно имеет дело оценщик, не могут дать достаточного количества данных для применения таких критериев. Поэтому покажем здесь более грубые методы, позволяющие судить о нормальности распределения малой выборки.

Перед началом этой процедуры полезно проверить выборку на присутствие так называемых выделяющихся значений. Методы, применяемые для их выявления обычно довольно громоздки. В работе [11] показан простой и достаточно строгий способ решения задачи, основанный на оценке различий крайних значений выборки.

Пусть есть малая выборка ($n = 4$):

$$Y = [67; 103; 104; 110].$$

Ее просмотр позволяет предположить, что выделяющимся значением является значение $y_1 = 67$. Рассчитаем отношение

$$\frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1} = \frac{103 - 67}{110 - 67} = 0,837.$$

Полученную величину оценим с помощью таблицы 5.1.1, составленной для уровня достоверности 95% и $n = 3 - 7$:

Таблица 5.1.1

n	Отношения		
	$\frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1}$	$\frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1}$	$\frac{x_n - x_{n-2}}{x_n - x_1}$
	$\frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1}$	$\frac{x_2 - x_1}{x_n - x_2}$	$\frac{x_3 - x_1}{x_n - x_1}$
3	0,941	1,000	1,000
4	0,765	0,955	0,967
5	0,642	0,807	0,845
6	0,560	0,689	0,736
7	0,507	0,610	0,551

В таблице 5.1.1 для $n = 4$ и уровня достоверности 95% указано пороговое значение найденного отношения, равное 0,765. Поскольку вычисленное значение 0,837 больше табличного, можно считать значение $y_1 = 67$ выделяющимся и исключить его из всех последующих операций по статистической обработке приведенной выборки.

Точно так же можно проверить предположение о том, что выделяющимся является наибольшее значение. Величина отношения

$$\frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1} = \frac{110 - 104}{110 - 67} = 0,139$$

значительно меньше табличного 0,765, и, следовательно, нет оснований для исключения из выборки наибольшего значения $y_4 = 110$.

Дополнительные графы таблицы 5.1.1 позволяют использовать этот способ в случаях, когда предполагаются выделяющимися сразу несколько значений.

Ниже, в параграфе 7.1, будет рассмотрен метод Смирнова-Граббса для решения той же задачи. Выполнив операции по исключению выделяющихся значений, можно заняться проверкой гипотезы о нормальности распределения выборки.

Один из простейших способов проверки — использование коэффициента вариации $v = (s / x_{cp}) \times 100\%$. Если его значение превышает 33%, то гипотеза о нормальности распределения выборки не подтверждается. Проверим выборку, только что рассмотренную выше. После ее очистки от выделяющихся значений имеем ($n = 3$):

$x_{cp} = 105,67$ и $s = 3,786$, что дает коэффициент вариации $v = 3,58\%$.

Следовательно, значения выборки не противоречат гипотезе о нормальном распределении. Ниже, в параграфе 7.1, будет рассмотрен критерий среднего абсолютного отклонения (САО) для проверки нормальности распределения выборки.

В математической статистике наряду с точечными оценками широко используются так называемые **интервальные оценки** — интервалы между статистиками, содержащие с определенной вероятностью истинное значение оцениваемого параметра. Для построения интервальной оценки параметра (например, средней цены Π_{cp}) необходимо найти две статистики L и U такие, при которых справедливо вероятностное утверждение:

$$P(L \leq \Pi_{cp} \leq U) = 1 - \alpha. \quad (5.1.7)$$

Интервал

$$L \leq \Pi_{cp} \leq U \quad (5.1.8)$$

называется $100(1 - \alpha)$ -процентным доверительным интервалом для Π_{cp} . Этому интервалу можно дать следующую интерпретацию: с вероятностью $(1 - \alpha)$ в указанном интервале будет находиться истинное значение цены. Статистики L и U называются нижней и верхней доверительными границами интервала соответственно, величина $(1 - \alpha)$ — доверительной вероятностью, а величина α — уровнем значимости (вероятностью ошибки). Если $\alpha = 0,1$, то интервал называется 90-процентным доверительным интервалом для Π_{cp} .

Рассмотрим порядок определения доверительного интервала для среднего значения. Пусть истинная цена Π (соответствует математическому ожиданию μ) объекта неизвестна. Имеется выборка n цен идентичных объектов, представляющая совокупность нормально распределенных случайных величин. По выборке найдены среднее значение Π_{cp} и среднее квадратическое отклонение s . Из математической статистики известно, что выборочная функция

$$t = \frac{\Pi_{cp} - \Pi}{s} \sqrt{n} \quad (5.1.9)$$

подчиняется t -распределению Стьюдента с $(n - 1)$ степенями свободы. Функция плотности вероятности t -распределения про-

табулирована. При увеличении числа наблюдений $n \rightarrow \infty$ t -распределение переходит в нормальное распределение.

Для заданного уровня значимости α и $m = (n - 1)$ степеней свободы таблица t -распределения указывает критическое значение $t_{кр}$.

При этом доверительный интервал для истинной цены Π объекта принимает вид:

$$\Pi_{ср} \pm t_{кр} s / \sqrt{n}. \quad (5.1.10)$$

Фрагмент таблицы t -распределения для уровня значимости $\alpha = 0,1$ (при двухстороннем ограничении) и чисел степеней свободы от 1 до 5 имеет вид:

Таблица 5.1.2

Число степеней свободы m	$t_{кр}$ при $\alpha = 0,1$	$t_{кр}$ при $\alpha = 0,05$
1	6,31	12,7
2	2,92	4,30
3	2,35	3,18
4	2,13	2,78
5	2,01	2,57

Рассмотрим далее использование методов математической статистики при решении некоторых важных задач, с которыми наиболее часто сталкивается оценщик.

Классификация данных. Кластерный анализ

При проведении оценки и, особенно, массовой оценки оборудования на первом этапе весь массив оцениваемых объектов обычно разбивают на группы однородных по совокупности признаков машин, то есть решают задачу классификации. Машины, включаемые в одну группу, по возможности, должны находиться на небольшом расстоянии друг от друга в пространстве выбранных признаков. Для решения подобных задач может быть использовано несколько подходов.

Обычно используют эвристический подход к группированию объектов, опирающийся на разного рода классификации (ОКОФ, отраслевые классификаторы и т.п.). Основой подхода часто являются интуитивные соображения. При недостаточно знакомом оценщику оборудовании этот подход может оказаться затруднительным. При решении задачи в этом случае нередко

встречаются ситуации, когда, с одной стороны, есть желание укрупнить группы оцениваемых объектов, а с другой, — нет уверенности в их классификационной однородности.

Другим способом решения задачи группирования объектов является статистический подход, позволяющий в ряде случаев в значительной степени формализовать процесс. Если объекты оценки имеют несколько признаков, задача может быть решена методами **кластерного анализа**, специально предназначенного для разбиения совокупности n объектов на однородные в некотором смысле группы (или классы), называемые **кластерами**. Так как метод является формальным, необходимо иметь некоторый критерий качества разбиения, который позволит сопоставлять альтернативные варианты группировок. В качестве критерия качества классификации объектов может быть использована возможность содержательной интерпретации найденных групп.

Как правило, исходная информация имеет вид прямоугольной таблицы, строками которой являются объекты оценки, а столбцами — их классификационные признаки, в роли которых обычно выступают наиболее важные показатели (факторы) объектов x . Пусть в общем случае имеется n объектов, обладающих k признаками. Тогда таблица приобретет вид матрицы X :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix} \quad (5.1.11)$$

Если объекты x , образующие матрицу, имеют несколько признаков ($k > 1$), задача классификации может быть решена **методом кластерного анализа**.

Обычно стараются сформировать матрицу X так, чтобы ее элементы соответствовали переменным одного типа, обычно количественным. Качественные и ранговые переменные заменяют числами натурального ряда. Например, разновидности фрезерных станков — вертикальные, горизонтальные и универсальные могут быть обозначены цифрами 1, 2 и 3 соответственно.

Кластерный анализ обычно начинается с определения расстояний $\rho(x_i, x_j)$ между каждой парой входящих в матрицу X объектов. Объекты, у которых расстояние $\rho(x_i, x_j)$ окажется меньше не-

которого заданного порогового значения, считаются однородными, принадлежащими одному кластеру.

Выбор метода определения расстояния $\rho(x_i, x_j)$ и задание его порогового значения являются важными моментами кластерного анализа.

В наиболее общем случае обычно используют обобщенное (взвешенное) расстояние Махаланобиса [19]:

$$\rho(x_i, x_j)^2 = (x_i - x_j)^T \Lambda^T \Sigma^{-1} \Lambda (x_i - x_j), \quad (5.1.12)$$

где x_i, x_j — i -й и j -й векторы-строки матрицы X ,

Λ — диагональная матрица весовых коэффициентов,

Σ — ковариационная матрица.

Другие формулы для определения расстояний являются частными случаями формулы для $\rho(x_i, x_j)$.

Например, если факторы (признаки) объектов взаимно независимы и предварительно нормированы, то может быть использовано обычное Евклидово расстояние:

$$\rho_E(x_i, x_j)^2 = (x_i - x_j)^T (x_i - x_j). \quad (5.1.13)$$

Предварительное нормирование каждого из признаков производится в этом случае путем деления его центрированной величины на среднее квадратическое отклонение:

$$x_{il}^H = \frac{x_{il} - \bar{x}_l}{s_l}, \quad (5.1.14)$$

где x_{il} — значение l -го признака у i -го объекта;

\bar{x}_l — среднее арифметическое значения l -го признака;

$s_l = \sqrt{\frac{1}{n} \left(\sum_l (x_{il} - \bar{x}_l) \right)^2}$ — среднее квадратическое отклонение l -го признака.

Рассмотрим применение кластерного анализа на простом примере.

Пусть требуется провести классификацию $n = 9$ фрезерных станков (строки матрицы X), каждый из которых характеризуется $k = 4$ признаками (столбцы X):

- 1) ширина стола, мм;
- 2) длина стола, мм;
- 3) мощность главного электродвигателя, кВт;
- 4) цена, тыс. руб (все станки с ручным управлением).

Проведем решение задачи с использованием интегрированной системы математического моделирования MATLAB 6 (пакет программ Statistics Toolbox).

Исходные данные первоначально вводятся в виде

$x = [250\ 1000\ 7.7\ 509; 320\ 1250\ 7.7\ 488; 320\ 1250\ 7.7\ 494; 320\ 1250\ 11.5\ 624; 400\ 1600\ 14\ 618; 400\ 1600\ 11\ 640; 400\ 1600\ 15\ 675; 400\ 1600\ 26\ 688; 320\ 1250\ 7.7\ 550]$,

а затем преобразуются в матрицу X:

250	1000	7,7	509	(В первой колонке — ширина стола,
320	1250	7,7	488	во второй — длина стола, в третьей —
320	1250	7,7	494	мощность электродвигателя, в чет-
320	1250	11,5	624	вертой — цена станка).
400	1600	14,0	618	
400	1600	11,0	640	
400	1600	15,0	675	
400	1600	26,0	688	
320	1250	7,7	550	

Признаки (факторы) рассматриваемых объектов нельзя считать полностью независимыми. Например, размеры стола очень часто коррелируют друг с другом и мощностью электродвигателя. Кроме того, значимость признаков — различна. В этом случае в качестве меры близости объектов обычно используют обобщенные (взвешенные) расстояния Махаланобиса. Значения расстояний между объектами образует вектор-строка Y1.

$$Y1 = pdist(x, 'Mahal')$$

Чтобы было удобнее анализировать результаты расчета, имеющие вид длинной вектор-строки Y1, можно представить их в виде квадратной матрицы Y:

$$Y = squareform(Y1)$$

Y =

0	3.4080	3.3513	3.7465	3.2807	3.4511	3.2743	3.9336	3.2017
3.4080	0	0.1642	3.2688	2.1245	2.8260	2.8455	3.2755	1.6963
3.3513	0.1642	0	3.1115	2.0831	2.7320	2.7314	3.2447	1.5322
3.7465	3.2688	3.1115	0	3.4672	3.1841	2.5174	3.5377	1.7059
3.2807	2.1245	2.0831	3.4672	0	1.2806	1.4268	2.8714	2.3045
3.4511	2.8260	2.7320	3.1841	1.2806	0	1.0174	3.7194	2.2770
3.2743	2.8455	2.7314	2.5174	1.4268	1.0174	0	2.9465	2.0303
3.9336	3.2755	3.2447	3.5377	2.8714	3.7194	2.9465	0	3.3546
3.2017	1.6963	1.5322	1.7059	2.3045	2.2770	2.0303	3.3546	0

Матрица Y_1 — квадратная. Ее размер определяется количеством классифицируемых объектов (в данном случае их 9). Элементы матрицы соответствуют расстояниям между объектами, то есть определяют их близость. Например, четвертая строка матрицы соответствует четвертому объекту, а числа в строке — близость его к остальным объектам; 0 в четвертом столбце соответствует самому четвертому объекту.

Далее осуществляется последовательное объединение сначала самых близких объектов, а затем и все более и более отдаленных друг от друга. Процедуры классификации (кластер-процедуры) используют для этого различные алгоритмы. По умолчанию применяется алгоритм «ближайшего соседа»: $Z = linkage(Y)$.

Функция возвращает матрицу Z , имеющую $(n - 1)$ строку и 3 столбца и содержащую информацию об иерархическом дереве кластеров (первые два столбца — номера кластеров; третий — взятое из матрицы Y расстояние между ними):

$Z =$

2	3	0.1642	с образованием нового объекта с индексом 10
6	7	1.0174	с образованием нового объекта с индексом 11
5	11	1.2806	с образованием нового объекта с индексом 12
10	9	1.5322	с образованием нового объекта с индексом 13
13	4	1.7059	с образованием нового объекта с индексом 14
14	12	2.0303	с образованием нового объекта с индексом 15
15	8	2.8714	с образованием нового объекта с индексом 16
1	16	3.2017	

Результат кластеризации графически отображается в виде дендрограммы: $dendrogram(Z)$.

Нижний уровень дендрограммы образован исходными объектами (с 1 по 9), которые затем объединяются попарно (в зависимости от расстояния между ними), образуя новые кластеры (с 10 по 16), которые также могут объединяться попарно в зависимости от взаимного расстояния и т.д.

Если задать число кластеров равным 3 и 4 (это следует из дендрограммы, где близкие объекты расположились до уровня 2,0303), то можно посмотреть, как распределились по ним исходные девять объектов:

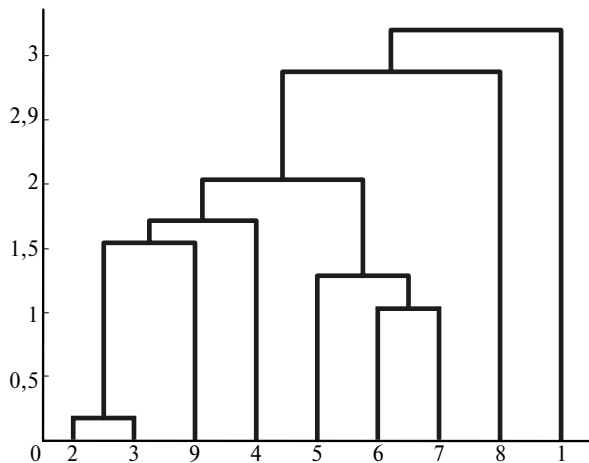


Рис. 5.1.2. Дендрограмма, полученная при кластерном анализе

$T = cluster(Z,3)$	$T = cluster(Z,4)$
T =	T =
3	4
1	1
1	1
1	1
1	2
1	2
1	2
2	3
1	1

В левом столбце показана классификация с объединением объектов в три кластера (грубая кластеризация), в правом — в четыре кластера (более точная кластеризация). Все девять объектов расположены в столбцах по порядку, сверху вниз. Цифры показывают, в какой кластер попал объект. Например, из левого столбца видно, что в первый кластер попали объекты 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9; во второй — объект 8; в третий — объект 1.

Получившаяся классификация объектов выявила, что наиболее важным признаком рассматриваемых объектов оказалась ширина стола станков — один из основных размеров. При разделении объектов на четыре кластера в 1-й попали все объекты с

шириной стола 320 мм, во 2-й — объекты с шириной стола 400 мм, за исключением восьмого, который оснащен двигателем, мощность которого (26 кВт) существенно выше, чем у остальных станков такого размера (11–15 кВт). Он оказался в отдельном 3-м кластере. Наконец, в 4-й кластер попал тоже один первый объект, у которого ширина стола составляет 250 мм.

Качество кластеризации исходных объектов можно характеризовать коэффициентом p — аналогом коэффициента корреляции. Чем ближе значение p к 1, тем лучше качество разбиения исходных объектов на дерево кластеров.

$$p = \text{cophenet}(Z, Y1)$$

$$p = 0,8605$$

Коэффициент $p = 0,8605$ является достаточным для того, чтобы считать кластеризацию массива объектов хорошей.

Оценка погрешности среднего значения цены

Основой многих важных операций по статистической обработке собранной информации является, как известно, вычисление показателей, характеризующих степень случайного варьирования данных. Часто таким показателем служит оценка среднего квадратического отклонения s . Она используется, в частности, при обработке тех совокупностей данных, для которых правомочно вычисление средних.

Используя, например, при сравнительном подходе средние значения, полученные усреднением рыночных цен идентичных объектов, оценщик должен помнить о том, что имеет дело со случайными величинами. Поэтому он должен быть уверен в том, что погрешность найденного таким образом среднего значения не превышает заданного предельного значения.

Опираясь на оценку s и специальные таблицы по значениям $t_{кр}$, можно использовать для этой цели **интервальные оценки**.

Рассмотрим данную проблему на простом примере.

Пусть собранная информация о ценах идентичных объектов при применении сравнительного подхода представляет собой совокупность $n = 4$ случайных значений:

$$Y = 101; 110; 110; 120 \text{ [тыс. ден. ед.]}$$

Их среднее значение также является случайной величиной:

$$Y_{cp} = 110,25.$$

По приведенным выше формулам 5.1.4 и 5.1.5 можно найти оценку среднего квадратического отклонения (лучше использовать для этого Excel):

$$s = 7,76.$$

Для уровня значимости $\alpha = 0,1$ и числа степеней свободы $(n - 1) = 3$ табличное значение $t_{kp} = 2,35$ (см. табл. 5.1.1).

Доверительный интервал для Π_{cp} равен:

$$D = 2t_{kp} s / \sqrt{n} = 18,24. \quad (5.1.15)$$

При этом погрешность определения истинной цены не превышает:

$$P = 100(D / (2\Pi_{cp}))\% = 8,27\%. \quad (5.1.16)$$

Приняв допустимую погрешность среднего не более 10%, получим возможность контролировать разброс цен идентичных объектов в собранной информации. Если погрешность окажется более 10%, можно добиться ее уменьшения, используя другие исходные данные, дающие меньшее значение стандартного отклонения s (см. формулы 5.1.15 и 5.1.16).

Применение корреляционного анализа в оценке машин

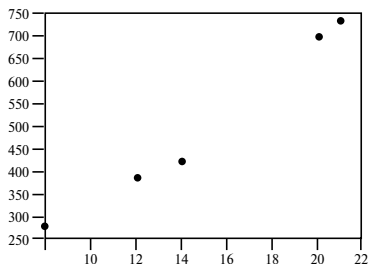
Корреляционный анализ является одним из статистических методов анализа взаимозависимости двух или нескольких случайных величин. Обычно при сборе ценовой информации результаты содержат не только цену объекта, но и некоторые его параметры (признаки). При решении практических задач оценки часто необходимо выяснить существенно ли влияние этих признаков на цену объекта. В роли признаков могут выступать основные размеры и показатели потребительских свойств оцениваемого оборудования. В случае существенности влияния какого-либо признака на цену он признается ценообразующим фактором и участвует в построении регрессионной модели цены, в противном случае — отбрасывается как второстепенный.

Ниже излагаются методы оценки взаимозависимости между двумя случайными величинами (методы парной корреляции). Кроме того, рассматривается только линейная связь между величинами. На практике этого часто бывает достаточно для решения большинства задач с погрешностью, допустимой при оценке машин.

В основе изложенного ниже материала лежит допущение, что n пар данных $(x_1; \Pi_1), (x_2; \Pi_2) \dots (x_n; \Pi_n)$ образуют выборку из гене-

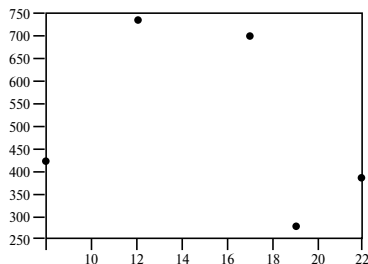
ральной совокупности, для которой случайный вектор $(X; Ц)$ удовлетворяет двумерному нормальному распределению. Рассмотрим две независимые выборки (рис. 5.1.3 а и 5.1.3 б).

а)	x	$Ц$
	8	280
	12	390
	14	422
	20	700
	21	735



а) Выборка $(x; Ц)$

б)	x_1	$Ц$
	12	280
	22	390
	17	422
	8	700
	19	735



б) Выборка $(x_1; Ц)$

Рис. 5.1.3. Графическое представление выборок

Из рис. 5.1.3 а видно, что между значениями x и $Ц$ не существует отчетливой функциональной зависимости, однако большим значениям признака x соответствуют большие значения цены $Ц$. Вместе с тем из рис. 5.1.3 б видно, что практически отсутствует какая-либо связь между значениями цены $Ц$ и признаком x_1 .

Подобно тому как это было показано выше, определим средние значения и выборочные стандартные отклонения двух случайных величин по выборке а):

$$\begin{aligned} x_{cp} &= 15,0; & s_x &= 5,4772; \\ Ц_{cp} &= 505,4; & s_{Ц} &= 201,0360. \end{aligned}$$

Эти четыре параметра соответственно характеризуют признаки x и $Ц$, то есть их распределения. Для определения силы (тесноты) связи между признаками x и $Ц$ используют эмпирическую **ковариацию** между ними, обозначаемую через $s_{xЦ}$ и определяемую следующим образом:

$$s_{x\Pi} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})(\Pi_i - \Pi_{cp}). \quad (5.1.17)$$

В данном случае $s_{x\Pi} = 10900$.

Ковариация $s_{x\Pi}$, как это видно из формулы 5.1.17, может быть положительной и отрицательной. Большие отрицательные значения соответствуют случаю, когда между случайными величинами существует сильная связь, но такая, что при увеличении x цена Π уменьшается. Например, такой случай встречается, если проверяется теснота связи между ценой Π кормоуборочного комбайна и количеством x обработанных им моточасов.

Нормируя $s_{x\Pi}$ с помощью средних квадратических (стандартных) отклонений s_x и s_{Π} , получим эмпирический коэффициент корреляции $r_{x\Pi}$ между случайными величинами x и Π .

Эмпирический коэффициент корреляции $r_{x\Pi}$ ряда данных, состоящий из пар значений $(x_i; \Pi_i)$, равен:

$$r_{x\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})(\Pi_i - \Pi_{cp})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2)(\sum_{i=1}^n (\Pi_i - \Pi_{cp})^2)}}. \quad (5.1.18)$$

Коэффициент корреляции $r_{x\Pi}$ есть мера силы (тесноты) и направления линейной связи между значениями x и Π в ряду измерений объема n . По определению он может принимать любые значения от -1 до $+1$, так что для него справедливо неравенство:

$$-1 \leq r_{x\Pi} \leq +1.$$

Если $r_{x\Pi} > 0$, то говорят о положительной корреляции, при $r_{x\Pi} < 0$ имеет место отрицательная корреляция. Чем больше по абсолютной величине коэффициент корреляции, тем сильнее связь между случайными величинами. При нулевом коэффициенте $r_{x\Pi}$ связи нет совсем, при $r_{x\Pi} = 1$ между двумя величинами существует функциональная связь.

В рассматриваемом примере $r_{x\Pi} = 0,9894$.

При решении практических задач на основе выборок обычно возникает необходимость оценки существенности найденного коэффициента корреляции. Лишь после получения такой оцен-

ки можно говорить о возможности его применения ко всей генеральной совокупности, из которой взята выборка.

В случае, когда линейный коэффициент корреляции, полученный по данным относительно малой выборки, велик, — распределение его оценок сильно отличается от нормального распределения (появляется значительная асимметрия). Причем ситуация эта достаточно типичная.

В таких случаях выдвигается гипотеза о том, что значение коэффициента корреляции r в генеральной совокупности равно некоторой величине, близкой к найденному значению r_{xII} , например, $r = 0,9$. Для проверки этой гипотезы применяют логарифмическое преобразование Фишера:

$$z = 0,5 \ln \frac{1 + r_{xII}}{1 - r_{xII}}.$$

В рассматриваемом примере $z = 2,62$. Величина z имеет распределение, которое с возрастанием n асимптотически приближается к нормальному распределению со средним значением:

$$z_{cp} = 0,5 \ln \frac{1 + r_{xII}}{1 - r_{xII}} + \frac{r}{2(n-1)}.$$

и стандартным отклонением

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}.$$

В примере $z_{cp} = 1,58$ и $\sigma_z = 0,71$. Гипотезу о предполагаемом коэффициенте корреляции r генеральной совокупности проверяют, сравнивая величину $Z = \frac{z - z_{cp}}{\sigma_z}$ с табличным значением $z_{кр}$ для выбранного уровня значимости α и числа степеней свободы $(n - 2)$ (табл. 5.1.3).

Таблица 5.1.3

α	0,1	0,05
$z_{кр}$	2,58	1,96

Если $Z < z_{кр}$, то гипотеза не отвергается, то есть считают, что коэффициент корреляции r генеральной совокупности может быть равен предполагаемому значению. В примере $Z = 1,46$ и $z_{кр} = 1,96$ (для уровня значимости $\alpha = 0,05$). Таким образом, $Z < z_{кр}$, то есть гипотеза не отвергается и выборка считается взятой из нормально распределенной генеральной совокупности с коэффициентом корреляции $r = 0,9$.

Для проверки малых коэффициентов корреляции используют выборочную функцию:

$$T = \frac{r_{xII} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xII}^2}}, \quad (5.1.19)$$

которая удовлетворяет t -распределению с $m = n - 2$ степенями свободы. Для рассматриваемого примера $T = 81,6$.

Задавшись уровнем значимости, например, $\alpha = 0,05$ и определив для данного примера $m = 5 - 2 = 3$, найдем по таблице 5.1.1 значение $t_{кр} = 3,18$. Если $|T| \geq t_{кр}$, то найденный коэффициент корреляции существенно отличается от нуля, что мы наблюдаем в рассматриваемом примере. В противном случае коэффициент корреляции считается отличающимся от нуля лишь случайно, а связь между случайными величинами — несущественной. Для выборки (x_I, II) (рис.5.1.3 б) коэффициент корреляции оказался равным $r_{x_I, II} = -0,165$, что подтвердило отсутствие связи между значениями этих случайных величин.

При использовании интегрированной системы математического моделирования MATLAB 6 (пакет программ Statistics Toolbox) не составляет большого труда определить ковариационную матрицу S_{xII} и матрицу коэффициентов корреляции R_{xII} для любого двумерного массива данных Y . Каждая строка этого массива Y рассматривается как вариант объекта оценки, а каждый столбец как один из признаков машины. Используются встроенные функции $cov(Y)$ и $corrcoef(Y)$.

В результате работы первой функции получается матрица вида:

$$S_{xII} = \begin{bmatrix} s_{xx} & s_{xII} \\ s_{xII} & s_{IIII} \end{bmatrix}; \quad R_{xII} = \begin{bmatrix} r_{xx} & r_{xII} \\ r_{xII} & r_{IIII} \end{bmatrix}.$$

Для рассмотренного выше примера (рис.5.1.3 а) результат имеет следующий вид:

$$S_{xII} = 1.0e + 004 \times \begin{matrix} 0.0030 & 0.1090 \\ 0.1090 & 4.0416 \end{matrix} \quad R_{xII} = \begin{matrix} 1.0000 & 0.9894 \\ 0.9894 & 1.0000 \end{matrix}$$

Использование компьютерных программ позволяет без проблем находить матрицы парных коэффициентов корреляции для случая, когда рассматриваются задачи с большим количеством переменных.

Ниже приведена матрица R парных коэффициентов корреляции, соответствующая примеру с фрезерными станками, рассмотренному выше в разделе о кластерном анализе. Это квадратная матрица, строки и столбцы которой соответствуют следующим переменным:

- 1) ширина стола В,
- 2) длина стола L,
- 3) мощность главного двигателя N,
- 4) цена станка Ц.

$$R = \text{corrcoef}(x); \quad R = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{В} & \text{L} & \text{N} & \text{Ц} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{В} \\ \text{L} \\ \text{N} \\ \text{Ц} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.9981 & 0.6697 & 0.8012 \\ 0.9981 & 1.0000 & 0.6834 & 0.8135 \\ 0.6697 & 0.6834 & 1.0000 & 0.8009 \\ 0.8012 & 0.8135 & 0.8009 & 1.0000 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Матрица R показывает степень взаимозависимости параметров и цены объектов (тесноту корреляционной связи). В частности, последний столбец матрицы содержит коэффициенты корреляции цены со всеми тремя переменными, — их значения достаточно высоки (от 0,8009 до 0,8135), что свидетельствует о сильном влиянии каждого из них на цену. Следует помнить о том, что в дальнейшем, при построении регрессионной модели в ней следует учитывать по-возможности независимые параметры. В данной выборке корреляция между параметрами тоже высока, особенно между шириной и длиной стола, где значение коэффициента корреляции достигает 0,9981. Здесь велик эффект мультиколлинеарности — эффект взаимозависимости влияющих параметров, который может усложнить объяснение поведения полученной модели цены. Поэтому при построении

модели для данной выборки можно не учитывать, например, длину стола.

В общем случае это требование можно сформулировать следующим образом: коэффициенты взаимной корреляции между введенными в модель параметрами должны быть меньше, чем коэффициенты корреляции между этими параметрами и ценой.

Регрессионный анализ в оценке

После выявления статистически значимых связей между переменными (в частном случае, между параметрами и ценой) с помощью методов корреляционного анализа обычно переходят к математическому описанию этих связей методами регрессионного анализа.

Пусть в общем случае есть зависимая переменная, например, цена Π , которая зависит от k независимых переменных $X = (x_1, x_2, \dots, x_k)$, которые не являются случайными величинами. Связь между этими переменными в условиях, когда Π является случайной величиной, описывает математическая модель, называемая **уравнением регрессии**. Регрессионная модель $\Pi = f(X)$ должна аппроксимировать совокупность собранных оценщиком данных о параметрах и цене объекта оценки. Обычно истинная функциональная связь переменных неизвестна, и оценщику приходится выбирать подходящую функцию для аппроксимации $f(X)$. В частности, для аппроксимации широко используются полиномиальные модели.

Регрессионный анализ включает решение следующих задач:

- 1) определение существенных параметров и выбор диапазонов их изменения;
- 2) выбор вида регрессионной модели $f(X)$;
- 3) определение оценок неизвестных параметров модели;
- 4) проверка адекватности модели.

Проблема выбора существенных параметров. Обычно параметрами модели являются основные размеры и показатели машины, определяющие ее потребительские свойства. Например, для технологических машин это — один-два основных размера, какой-либо показатель производительности, уровень автоматизации и класс точности.

Диапазоны изменения значений параметров модели не следует принимать слишком широкими, так как это может привести к

необходимости построения нелинейной модели, которая требует значительно большего количества данных для построения. Часто лучше иметь несколько более простых моделей (линейных) для разных диапазонов, чем одну нелинейную.

Выбор вида регрессионной модели. Неизвестную функцию $f(X)$ в окрестностях точки, соответствующей средним уровням каждого фактора, можно представить отрезком степенного ряда. Если интервалы варьирования факторов невелики, то можно ограничиться линейным приближением в виде полиномиальной модели:

$$f(X) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i, \quad (5.1.20)$$

где b_i — неизвестные параметры модели (коэффициенты регрессии), $i = 1, 2 \dots k$;

x_i — параметры регрессионной модели, образующие вектор X .

Полиномиальные модели весьма удобны для решения практических задач, так как описание объекта с помощью такой модели легко уточнить, повышая порядок полинома. Если есть основания предполагать существование нелинейной зависимости $f(X)$, то в модель 5.1.20 можно добавить квадратичные члены (более высокий порядок применяется редко):

$$f(X) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i \neq j} b_{ij} x_i x_j \quad (5.1.21)$$

Могут использоваться и другие модели, например, неполные квадратичные, экспоненциальные и степенные, которые разными способами могут быть преобразованы в линейные модели относительно параметров b_i .

Определение оценок неизвестных коэффициентов модели. Определения оценок осуществляется с использованием метода наименьших квадратов (МНК). Метод базируется на минимизации суммы квадратов отклонений:

$$\sum_{i=1}^N (\Pi_i - \Pi_{i, \text{расч}})^2 \rightarrow \min \quad (5.1.22)$$

для собранных Π_i и расчетных $\Pi_{i, \text{расч}}$ значений цен. Напомним, что для нахождения минимума функции необходимо приравнять к нулю ее частные производные по всем неизвестным

коэффициентам b . Получится система так называемых нормальных уравнений, при решении которой могут быть найдены искомые коэффициенты. Чтобы такая возможность была реализована, число нормальных уравнений, равное числу N собранных значений цен, должно быть не меньше числа m неизвестных коэффициентов модели. Обычно принимают $N = m + 2$, где определяется число k параметров модели и вид модели:

- для линейных полиномиальных моделей без свободного члена $m = k$;
- для линейных полиномиальных моделей со свободным членом $m = k + 1$;
- для полных квадратичных моделей $m = (k + 2)(k + 1)/2$ и т.п.

Отметим, что величина N , показанная выше, является **нижней границей** количества исходных данных, необходимых для метода наименьших квадратов. Поэтому применение нелинейных моделей, требующих для построения большего количества информации, должно иметь место только при оправданной необходимости.

Если представить собранную информацию в виде матрицы параметров X и вектора цен C аналогов, то формула для определения вектора b оценок неизвестных коэффициентов модели, вытекающая из МНК, будет иметь следующий вид:

$$b = (X^T X)^{-1} X^T C, \quad (5.1.23)$$

где надстрочные значки «Т» и «-1» обозначают соответственно транспонирование и обращение соответствующих матриц.

Вычисления обычно проводятся с помощью компьютера. Например, для этой цели можно использовать специальный пакет «Анализ данных», устанавливаемый в меню «Сервис» электронных таблиц MS Excel 7.0.

Покажем использование MS Excel для решения задачи построения регрессионной модели цены. В качестве исходных данных воспользуемся информацией о параметрах и ценах фрезерных станков. Учитывая сильную корреляцию между параметрами B и L , исключим второй из них из списка данных. Кроме того, не будем учитывать такие станки, информация по которым представлена недостаточно полно: это станок с шириной стола 250 мм и станок, у которого при ширине стола 320 мм мощность электродвигателя 11,5 кВт значительно превышает этот показа-

тель у его аналогов. В результате получим данные по аналогам, приведенные в табл. 5.1.3.

Данные можно рассматривать как матрицу параметров станков X размера (7×2) и вектор их цен C . Применив подпрограмму «Регрессия» из пакета «Анализ данных» к данным, собранным в табл. 5.1.4, определим значения коэффициентов регрессии b .

Таким образом, модель для расчета цены фрезерных станков, близких к аналогам по своим техническим характеристикам, имеет следующий вид:

$$C = 1,5244 B + 2,7088 L.$$

Подставив в нее данные об объектах оценки, можно получить расчетные значения их цен $C_{расч}$.

Таблица 5.1.4

**Информация о параметрах
и ценах аналогов**

В, мм	N, кВт	Ц, тыс. руб
320	7,7	488
320	7,7	494
400	14	618
400	11	640
400	15	675
400	26	680
320	7,7	550

Значения коэф. регрессии

b0	b1	b2
0	1,5244	2,7088

Дисперсионный анализ результатов

	df	SS	MS	F
Регрессия	2	359599,3	17979,7	23,4259
Ошибка	5	3837,56	767,511	
Общая	7	39796,9		

Для вычисления вектора неизвестных коэффициентов b можно было также воспользоваться функцией *regress* из MATLAB: $b = regress(C, X)$.

Проверка адекватности модели. Завершающей процедурой регрессионного анализа должна быть проверка значимости найденной модели, то есть существенность вклада в аппроксимацию хотя бы одного из факторов. С этой целью проводится дисперсионный анализ результатов (см. табл. 5.1.4). Общая сумма квадратов $SS_{общ}$ разбивается на сумму квадратов $SS_{регр}$, обусловленную регрессией, и сумму квадратов ошибки $SS_{ош}$, которую регрессия не объясняет:

$$SS_{общ} = SS_{регр} + SS_{ош}$$

Затем вычисляются средние квадраты $MS = SS/df$, где в знаменателе стоят соответствующие числа степеней свободы $df_{рег} = k$ и $df_{общ} = N - k$.

Для проверки значимости используется статистика

$$F = \frac{MS_{рег}}{MS_{общ}}$$

Модель считается значимой, если $F > F_{крит}(\alpha, df_{рег}, df_{общ})$, где $F_{крит}$ — табличное значение F -критерия для выбранной доверительной вероятности $(1 - \alpha)$ и соответствующих чисел степеней свободы df .

Поскольку $F_{крит}(0,05;2;5) = 5,79$ и $23,4259 > 5,79$, то модель признается значимой и ее можно использовать для суждения о стоимости аналогичных станков в охваченном исходными данными диапазоне параметров.

Для оценки адекватности модели регрессии часто используют множественный коэффициент детерминации (квадрат множественного коэффициента корреляции):

$$R^2 = \frac{SS_{рег}}{SS_{общ}} = \frac{35959,3}{39796,9} = 0,903571.$$

Ясно, что $0 < R^2 \leq 1$. Высокое значение R^2 показывает, что найденная модель более чем на 90% объясняет изменение цены станка при изменении его параметров, учитываемых в модели. Это очень неплохой результат.

Статистикой R^2 нужно пользоваться с осторожностью, поскольку ее всегда можно увеличить, взяв достаточно большое число слагаемых в модели.

Расчет всей регрессионной статистики может быть осуществлен в рамках той же подпрограммы «Регрессия», которая использовалась для построения модели.

Статистический анализ рядов динамики

Рядами динамики (временными рядами) обычно называют расположенные в хронологической последовательности значения тех или иных статистических показателей. Для оценщика временные ряды представляют несомненный интерес, так как могут содержать информацию об изменении цен или иных экономиче-

ских показателей различных объектов во времени (ставок налогов, доходов, создаваемых объектами оценки, спроса на определенные группы товаров и т.п.).

Каждый временной ряд состоит из двух групп элементов:

1) моментов или периодов времени, к которым относятся изучаемые статистические данные;

2) значений статистических показателей, которые характеризуют изучаемый процесс или объект в определенный момент или за указанный период времени.

Одной из основных задач, возникающих при анализе рядов динамики, является установление закономерности изменения уровней изучаемого показателя во времени.

Уровни ряда динамики формируются под совокупным влиянием множества факторов и в том числе различного рода случайных обстоятельств. Изучая реальные ситуации, можно заметить, что различные временные ряды могут складываться из четырех составляющих:

- тренда, или систематической составляющей;
- колебаний относительно тренда с большей или меньшей регулярностью;
- эффекта сезонности;
- случайной составляющей.

Если говорить о математическом описании временного ряда, то он может быть представлен либо как одна из перечисленных составляющих, либо как сумма нескольких из них. Рассмотрим эти составляющие подробнее.

Под трендом обычно понимают некое устойчивое, систематическое изменение изучаемого показателя в течение длительного периода. В понятие тренда заложено то обстоятельство, что изменение на протяжении длительного периода представляется как бы сглаженным. Это означает, что составляющую, соответствующую тренду, обычно можно представить в виде полинома от времени t . Хотя полиномы являются наиболее удобными с математической точки зрения функциями, для его описания могут быть использованы и другие функции.

Наиболее легко обнаружить в составе временного ряда эффект сезонности. Обычно это регулярные колебания с периодом в один год или с периодом, равным какому-либо другому известному фиксированному временному интервалу. В ряде случаев та-

кие колебания вообще могут отсутствовать в составе временного ряда.

Выделив тренд и сезонные изменения, получим ряд, представляющий более или менее регулярные колебания. Это так называемый остаточный ряд. Основная задача при анализе остаточного ряда — выяснить, подчинены ли колебания некоторому закону и, следовательно, предсказуемы, или любая их часть абсолютно случайна. Колебания первого типа называют систематическими, второго типа — случайными.

Наиболее распространенным случаем исследования временных рядов является выявление основной закономерности изменения уровней ряда, в некоторой мере свободной от случайных составляющих. Обычно основную закономерность отражает тренд, а методы его обнаружения называются в теории временных рядов методами выравнивания.

Методы выравнивания позволяют построить математическую модель тренда (основной тенденции) временного ряда. В таблице 5.1.5 приведены различные виды трендовых моделей, наиболее часто используемые для моделей трендов.

Таблица 5.1.5

Название функции (модели тренда)	Описание функции
Линейная функция	$y = b_0 + b_1 * t$
Полином 2-го порядка (парабола)	$y = b_0 + b_1 * t + b_2 * t^2$
Полином 3-го порядка (кубическая парабола)	$y = b_0 + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3$
Показательная функция	$y = b_0 * b_1^t$
Экспоненциальная функция	$y = b_0 * e^{b_1 * t}$
Логарифмическая функция	$y = b_0 + b_1 * \ln t$
Гипербола	$y = b_0 + b_1 * \frac{1}{t}$
Логистическая кривая	$y = \frac{b_0}{1 + b_1 * e^{-b_1 * t}}$

Линейная модель является самым простым видом тренда. Она подходит для отображения примерно равных изменений (роста или падения) показателей процесса за равные периоды времени. Практика показывает, что такой характер изменения рядов дина-

мики встречается довольно часто. Причиной этого обычно является наличие большого числа факторов, влияющих на изучаемый процесс.

Полиномиальные модели 2-го и более высоких порядков (здесь их можно также называть параболическими) применяются для описания процессов, которые на некотором, обычно непродолжительном, временном интервале имеют примерно постоянное ускорение абсолютного прироста уровней. Так бывает, например, при ускоренном увеличении дохода в фазе циклического подъема. Параболические модели 2-го порядка более распространены по сравнению с моделями 3-го порядка, особенно при ограниченной длине временного ряда.

Показательная и экспоненциальная модели тренда характерны для процессов, не имеющих ограничений для роста уровня. На практике так может быть лишь на ограниченном интервале времени.

Логарифмическая модель подходит для описания процесса, когда при постоянном абсолютном изменении значений изучаемого показателя во времени темп этих изменений замедляется, но не прекращается совсем.

Если, наоборот, наблюдается замедляющееся снижение уровней процесса, причем эти уровни стремятся к некоторому пределу, для описания тренда хорошо подходит гиперболическая модель.

Логистическая модель подходит для описания такого процесса, при котором изучаемый показатель проходит полный цикл развития, начиная с нулевого уровня, сначала медленно, затем примерно по линейному закону и, наконец, в завершающей стадии по гиперболе вплоть до завершения цикла.

Перечисленные примеры не исчерпывают всего разнообразия моделей, применяемых для описания трендов. Поэтому задача выбора подходящей модели не является простой и однозначной. Основанием для выбора модели может быть содержательный анализ сущности развития изучаемого процесса. Можно опираться на результаты предыдущих исследований или анализ диаграммы, построенной по табличным данным, соответствующим собранной информации. В последнем случае трудности могут возникнуть из-за того, что истинная тенденция изменения показателей процесса может быть замаскирована наложенными на нее колебаниями уровней временного ряда.

Основным приемом, применяемым для распознавания типа тренда, является графическое изображение сглаженных уровней эмпирических данных, на котором случайные колебания и иные флуктуации в некоторой степени удается погасить. Для этого приходится использовать те или иные компьютерные программы.

Покажем решение задачи определения тренда, которое можно реализовать средствами Excel. Тренд в общем случае можно представить как зависимость

$$y = f(t),$$

которая соответствует парной регрессии. Excel позволяет не только строить график по результатам наблюдений за изменением уровней показателей в различные периоды времени, но для построенного графика находить уравнение парной регрессии. То есть решать задачу сглаживания (аппроксимации) эмпирических данных с одновременным построением графика тренда, построения его модели и оценкой качества подбора модели тренда по значению квадрата множественного коэффициента корреляции R^2 .

На рис. 5.1.4 рассмотрен пример решения этой задачи. В качестве исходных данных использована информация о влиянии хронологического возраста на рыночную цену станка. Слева на рисунке приведена таблица с данными. Видно, что средняя рыночная цена станков одной модели, работающих примерно в одинаковых условиях, зависит от хронологического возраста. Поставим задачу — подобрать модель временного ряда, отражающего тенденцию изменения рыночной цены y в зависимости от хронологического возраста x станка.

С той целью, считая возраст станка аргументом x , а цену функцией y , построим с помощью Мастера диаграмм в Excel стандартный точечный график заданного временного ряда. По оси абсцисс этого графика отложен возраст станка, а по оси ординат — его рыночная цена. Под каждой точкой графика показано значение цены. Точечный график представляет собой временной ряд, значения показателей которого указаны через равные промежутки времени, равные одному году.

После того как графическое представление исходной информации имеется, можно приступить к выбору наиболее подходящей модели тренда, соответствующего исходным данным. Excel позволяет сделать это достаточно просто.

Для этого следует выделить точечный график и правой кнопкой мыши вызвать выпадающее меню для форматирования рядов данных. Затем выбрать позицию меню «Добавить линию тренда». В появившемся окне «Линии тренда» имеются две закладки. Закладка «Тип» позволяет выбрать один из шести вариантов моделей для аппроксимации исходных данных с использованием метода наименьших квадратов. Причем в случае полиномиальной модели возможно задание разной степени полинома. На второй закладке «Параметры» следует отметить позиции «Показывать уравнение на диаграмме» и «Поместить на диаграмме величину достоверности аппроксимации R^2 ».

На рис. 5.1.4 показаны результаты подбора линии тренда с использованием четырех моделей: линейной, экспоненциальной и двух полиномиальных (2-го и 3-го порядков).

ВЫБОР МОДЕЛИ ТRENDA

Исходные данные

Возраст	Цена
1	1210
2	840
3	610
4	450
5	354
6	350
7	250

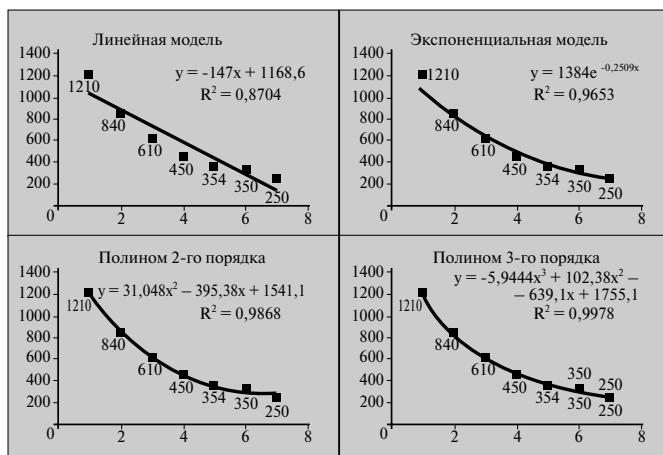


Рис. 5.1.4

Для каждой из четырех моделей построен график (точки соответствуют исходным данным) и получено математическое выражение, с помощью которого можно рассчитать рыночную цену y станка для заданного возраста x . Полученные модели тренда сгладили исходные данные, но обладают разной достоверностью. Для оценки адекватности полученных моделей трендов здесь используется квадрат множественного коэффициента кор-

реляции (множественный коэффициент детерминации) R^2 . Чем ближе он к единице, тем выше адекватность модели тренда. Из рис. 5.1.4 следует, что наименьшей адекватностью обладает линейная модель тренда ($R^2 = 0,8704$), а наибольшей — полиномиальная модель 3-го порядка ($R^2 = 0,9978$).

Задания и упражнения к параграфу 5.1:

1. Каким проверкам подвергают малые выборки при использовании информации в сравнительном подходе?
2. Алгоритм определения доверительного интервала для среднего значения.
3. Какие вы знаете способы группирования объектов?
4. Этапы проведения классификации объектов при кластерном анализе.
5. Для чего применяют корреляционный анализ в оценке машин?
6. В чем смысл регрессионного анализа? Этапы регрессионного анализа.
7. Как осуществляется процедура проверки адекватности модели?
8. Построение трендов при анализе временных рядов.

5.2. Компьютерные технологии и средства в оценке машин, оборудования и транспортных средств

Экономико-математические модели в оценке машин и оборудования

При изучении различных явлений и процессов во всех отраслях знаний в настоящее время практически невозможно обойтись без использования их в меру упрощенных формальных описаний, называемых математическими моделями. Если такие модели используют применительно к экономическим явлениям, их называют экономико-математическими или просто экономическими моделями. Закономерности в экономике выражаются в виде зависимостей различных экономических показателей. Такие зависимости и их математические модели могут быть получены только путем обработки реальных статистических данных, с учетом внутренних механизмов явлений и случайных факторов. Построение моделей в такой ситуации осложняется тем, что взаимосвязи показателей не являются строгими, функциональными зависимостями. Все сказанное относится и к оценочным моделям, в частности к моделям цен машин и оборудования.

В практической работе оценщик сталкивается с необходимостью поиска, накопления и анализа разнообразной информации о машинах и их ценах. В процессе этой работы он сталкивается не только с трудностями нахождения самой информации. Во-первых, часто, особенно при оценке мало знакомого оборудования, бывает очень трудно выявить все основные факторы, влияющие на цену. Во-вторых, цена подвержена влиянию множества случайных факторов, четкая информация о которых отсутствует. В-третьих, оценщики обычно располагают ограниченным количеством информации, которая к тому же содержит различного рода ошибки.

В этих условиях построение моделей опирается на сложившуюся методологию, лежащую в основе теории обработки и анализа данных, которая называется математической статистикой. Сама модель в этом случае называется стохастической (вероятностной). Входные и выходные переменные такой модели, как правило, представляют собой случайные величины.

Необходимость использования стохастических моделей при оценке заставляет придерживаться определенного порядка их построения.

На **первом этапе** оценщик должен сформулировать для себя представление о будущей модели на умозрительном уровне. Для этого, еще на стадии идентификации объекта, он должен **выделить важнейшие факторы**, которые могут существенно влиять на цену объекта. Можно, конечно, включить в перечень собираемой информации как можно больше факторов, но это приведет к трудностям при сборе информации, так как в прайс-листах аналогов ему удастся найти лишь ограниченное количество параметров, характеризующих их потребительские свойства. Поэтому здесь очень важны интуиция оценщика и опыт работы с подобными объектами. Обычно количество факторов, существенно влияющих на цену, например, технологического оборудования, не превышает трех-пяти.

Второй этап, как правило, связан со **сбором и проверкой качества информации о ценах и параметрах аналогов**. Учитывая, что эта информация обычно носит статистический характер, а по ней нужно будет находить значения неизвестных коэффициентов модели, необходимо иметь достаточное количество данных. Нелинейные модели требуют для построения большего количества данных, так как содержат большее число неизвестных коэффициентов.

Собранная информация является всего лишь малой выборкой из генеральной совокупности, а процедура ее формирования не может гарантировать ее однородности. Поэтому требуется отсев отклоняющихся значений, проверка нормальности распределения и др.

Третий этап обычно посвящен **выбору вида модели**. В большинстве случаев оценщику приходится строить регрессионные модели, которые аппроксимируют собранную ценовую информацию. В этом случае наиболее подходящим видом модели является так называемая многофакторная полиномиальная модель. Модель может быть линейной или нелинейной — обычно не выше второго порядка, так как излишняя сложность модели затрудняет ее использование. Как правило, сначала пытаются обойтись линейной моделью. Из других видов моделей можно назвать экспоненциальную, степенную и др.

На **четвертом этапе** по собранной информации производится **определение неизвестных параметров модели**. Как правило, здесь используется метод наименьших квадратов. На этом этапе широко используют вычислительную технику и существующие пакеты прикладных программ, имеющие встроенные функции для статистического анализа (например, Excel). Завершается определение коэффициентов проверкой их статистической значимости и **проверкой адекватности** самой модели в целом.

Далее модель цены может использоваться по назначению, то есть для суждения о стоимости объектов оценки. Естественно, что при помощи модели удастся значительно эффективнее решать задачи оценки стоимости объектов, в том числе машин и оборудования.

Такая формализация процедуры оценки позволяет не только достаточно четко понять закономерности формирования стоимости объекта, но и использовать построенную математическую модель для получения новой информации о стоимости других объектов путем проведения расчетов или экспериментов с ее помощью.

Замещение реальных процессов, происходящих с объектами оценки, математическими моделями и исследование свойств этих процессов на их моделях называется моделированием. Если результаты моделирования подтверждаются, то говорят, что модель адекватна. В этом случае она может служить основой для

прогнозирования реальных процессов. Такого рода модели очень полезны, например, при прогнозировании доходов, создаваемых объектом оценки.

Анализ качества собранной информации

Выше (в параграфе 5.1.) было показано, что малость выборки данных и случайность ее формирования не гарантируют ее необходимого качества, что заставляет оценщика перед началом работы с данными делать несколько проверок. Обычно это исключение экстремальных значений цен из собранной информации, простые проверки гипотезы нормальности распределения выборочных данных и оценка погрешности выборочного среднего значения цен идентичных объектов.

В работе [11] приведен критерий для одновременного обнаружения наибольших и наименьших экстремальных значений из выборки.

На рис. 5.2.1 показан рабочий лист Excel с реализацией данного критерия применительно к обработке ценовой информации. В левый столбец таблицы вводятся значения цен аналогов в возрастающем порядке, а в соседнем столбце делается отметка (1) рядом со значением, проверяемым на исключение из выборки. Определяются средние значения \bar{C}_{cp} для исходной выборки и \bar{C}_k для оставшихся значений. Затем проводятся расчет абсолютных отклонений от средних и определение сумм квадратов по столбцам (СУММКВ1 и СУММКВ2).

Найденные суммы квадратов используются для расчета статистики E_k , которая сравнивается с критическим значением C .

Критическое значение выбирается по таблице, приведенной в нижней части формы, в зависимости от количества собранных цен n и количества k проверяемых на исключение значений.

Если $E_k < C$, то k проверяемых значений цен являются грубыми ошибками и подлежат исключению, о чем программой делается соответствующее сообщение (см. рис. 5.2.1).

Проверка нормальности распределения выборочных данных о ценах аналогов требуется для корректного применения в дальнейшем методов статистического анализа. Отсутствие такой проверки в условиях малого объема выборки ставит под сомнение надежность расчетов стоимости по регрессионным моделям.

ИСКЛЮЧЕНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЦЕН

После сортировки цены C_i нужно ввести в столбец данные

Кол-во собранных значений цен $n =$

Ц _i	Отметить экстремум	Остались Ц _i	Разность |(Ц _i – Ц _к)|	Разность |(Ц _i – Ц _{ср})|
67	1			29,00
103		103	2,67	7,00
104		104	1,67	8,00
110		110	4,33	14,00
96,0		105,67	28,7	1150,0
Ц _{ср}	ср. знач.	Ц _к	СУММКВ1	СУММКВ2

Количество экстремальных значений (не более 2 одновременно)

$k =$

$E_k = \text{СУММКВ1} / \text{СУММКВ2}$

$E_k =$

E_k сравнивается с критическим значением $C =$

(выбирается для n и k из таблицы)
Если $E_k < C$, то k экстремальных значений являются грубыми ошибками

$E_k - C =$

**Помеченные экстремальные значения следует исключить как грубые ошибки.
Не забудьте исключить из таблицы исходных данных грубые ошибки!**

Критические значения C для E_k

	$n = 3$	4	5	6	7	8
$k = 1$	0,001	0,025	0,081	0,146	0,208	0,265
2		0,001	0,01	0,034	0,065	0,099
3				0,004	0,016	0,034

Рис. 5.2.1

В работе [17] показано применение достаточно простых критериев проверки нормальности распределения исходных данных. Более или менее уверенный вывод об этом можно сделать при получении положительных результатов проверки сразу несколькими такими критериями.

Ниже приведена реализация двух таких проверок средствами Excel (рис. 5.2.2).

Первая из проверок производится с помощью коэффициента вариации v , выражающего среднее квадратическое отклонение s в процентах от среднего значения $C_{ср}$ цен, оставшихся после исключения экстремальных значений, оказавшихся грубыми ошибками.

ПРОВЕРКА НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ ПО МАЛЫМ ВЫБОРКАМ

1. Проверка по коэффициенту вариации

Для данных, оставшихся после исключения экстремальных значений, $\bar{C}_{cp} =$

--

 Среднее квадратическое отклонение $s =$

3,79

 Коэффициент вариации $v = 100 * s / \bar{C}_{cp}, \%$ $v =$

3,9

Нужно, чтобы коэффициент вариации был меньше 33%.

Гипотеза о нормальности распределения принимается.

Если гипотеза отвергается, то выборка должна быть изменена (например, дополнена однородными данными или из нее исключены экстремальные значения).

2. Критерий среднего абсолютного отклонения (CAO)

$$CAO = \sum (|C_i - \bar{C}_{cp}|) / n$$

Для выборки, имеющей приблизительно нормальное распределение, должно выполняться неравенство: $(CAO/s - 0,7979) < (0,4/n * 0,5)$ $s =$

3,79

 В данном случае CAO =

2,89

 $n =$

3

Неравенство:

0,04

 меньше

0,23

Гипотеза о нормальности распределения принимается.

Если гипотеза отвергается, то выборка должна быть изменена (например, дополнена однородными данными или из нее исключены экстремальные значения).

Рис. 5.2.2

Если значение коэффициента вариации превышает 33%, то гипотеза о нормальности распределения выборочных данных отвергается. В рассмотренном примере значение коэффициента вариации $v = 3,9\%$ — мало. Поэтому первая проверка завершена положительно, что позволяет перейти ко второй проверке — по критерию среднего абсолютного отклонения (CAO).

В нижней части рис. 5.2.2 показано, как определяется показатель CAO. Для выборки, имеющей приблизительно нормальное распределение, должно выполняться условие

$$\frac{CAO}{s} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} < \frac{0,4}{\sqrt{n}} \quad (5.2.1)$$

В нашем примере это неравенство принимает вид $0,04 < 0,23$, то есть условие 5.2.1 выполняется, и гипотеза о нормальности распределения выборочных данных принимается.

После очистки выборки и проверки нормальности распределения можно оценить погрешность определения среднего значения цены с использованием доверительных или интервальных оценок \bar{C}_{cp} .

Точечная оценка Π_{cp} не дает представления о точности. Интервальная же оценка позволяет по данным выборки указать интервал, в котором с заданной вероятностью находится истинное, но неизвестное значение цены.

Здесь будет рассмотрена та же задача в контексте с обсуждением формы обработки первичных данных при использовании сравнительного подхода. Расчетная форма создана на базе Excel (рис. 5.2.3) и позволяет оценить погрешность среднего выборочного значения цены.



Рис. 5.2.3

На рис. 5.2.3 в левом углу приведена таблица с данными по ценам Π_i трех идентичных объектов, оставшимися после исключения грубых ошибок. Цены представляют собой случайные величины, поэтому выборочная средняя цена Π_{cp} тоже является случайной величиной. Для определения Π_{cp} использована функция Excel СРЗНАЧ.

На рисунке показан доверительный интервал D , построенный вокруг средней цены. Внутри доверительного интервала с заданной вероятностью $(1 - \alpha)$ находится истинное значение цены, неизвестное оценщику. Погрешность выборочного среднего значения оказывается не более половины этого интервала, а относительная ее величина определяется отношением

$$\Pi = 100 \frac{D/2}{\Pi_{cp}} \% \quad (5.2.2)$$

Погрешность полностью определяется величиной доверительного интервала, который является функцией среднего квадратического отклонения (СКО) s цен идентичных объектов, образующих выборку, количества этих цен и табличного значения критерия $t_{кр}$ (Стьюдента), найденного для заданного уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $(n - 1) = 3$.

СКО s можно определить с помощью встроенной в Excel функции СТАНДОТКЛОН, а остальные значения для расчета найти по формулам, которые приведены на рисунке. Расчет Π показывает, что среднее значение цены определено с погрешностью, не превышающей допустимых 10%.

В противном случае программа выводит сообщение о недопустимой погрешности, для уменьшения которой необходимо сокращать доверительный интервал D . Чтобы добиться этого, нужно уменьшить разброс найденных значений цен C_i и(или) увеличить количество собранной информации.

Форма, реализованная в Excel, позволяет оценщику оперативно отслеживать недопустимо большие погрешности в собранной информации. Еще удобнее непосредственное встраивание такого расчета в форму для определения стоимости объекта оценки при сравнительном подходе.

Оценочные регрессионные модели

Цель построения оценочной модели — установление и анализ зависимостей между переменными, которые разделяют на зависимые (отклик, выход модели) и независимые (факторы). В оценке зависимыми переменными, как правило, являются цены объектов. В роли независимых переменных (факторов) X обычно выступают основные параметры машины и показатели ее потребительских свойств. Эти переменные (факторы) для каждого вида оборудования оценщик в состоянии определить сам в процессе идентификации объекта оценки, а для аналогов — при сборе ценовой информации.

При идентификации уточняется количество факторов, отбирается сравнительно небольшая их часть (обычно не более 5), информация о которых имеется у оценщика. Эти факторы считаются детерминированными (то есть не случайными). Остальные факторы, обычно менее важные, информация о которых отсут-

ствует или является недостаточно точной, относят к категории случайных.

Обычно предполагают, что случайные факторы влияют на цену, делая ее также случайной величиной. Для описания этого влияния в модель добавляют случайный параметр ε , объединяющий в себе влияние всех неучтенных факторов. Модель в этом случае можно представить как

$$Ц = f(X) + \varepsilon. \quad (5.2.3)$$

Проверки, которые предшествуют построению модели цены, свидетельствуют о том, что собранная информация по ценам подчиняется закону нормального распределения.

Таким образом, в общем случае есть одна зависимая переменная $Ц$, на которую влияют k независимых переменных, например, $X = (x_1, x_2 \dots x_k)$. **Зависимость между этими переменными в случае, когда $Ц$ является случайной величиной, характеризуется математической моделью, которая называется множественной регрессией.** Регрессионная модель должна аппроксимировать совокупность собранных данных подходящей моделью, выбор которой в большинстве случаев делает сам оценщик.

Во многих случаях построение регрессионной модели начинается с оценки линейной зависимости переменных. Модели придают вид

$$Ц = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i, \quad (5.2.4)$$

а оценки неизвестных коэффициентов $b_0, b_1 \dots b_k$ находят, используя в качестве критерия близости сумму квадратов разностей собранных значений цен аналогов $Ц_j$ и цен, рассчитанных по уравнению регрессии 5.2.4:

$$Q = \sum_j \varepsilon_j^2 = \sum (Ц_j - (b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i))^2. \quad (5.2.5)$$

Если записать регрессионную модель в матричном виде, то критерий близости примет следующий вид:

$$Q = (Ц - Xb)^T (Ц - Xb), \quad (5.2.6)$$

где $Ц$ — вектор собранных цен n аналогов;

X — $(n \times k)$ — матрица факторов (параметров объектов);

b — вектор неизвестных коэффициентов регрессионной модели.

Чтобы минимизировать критерий близости Q , необходимо, чтобы $\frac{\partial Q}{\partial b_i} = 0$ для всех i . Получается так называемая система нормальных уравнений, из решения которой можно найти оценки неизвестных коэффициентов регрессии:

$$b = (X^T X)^{-1} (X^T C). \quad (5.2.7)$$

Все вычисления обычно проводятся с помощью компьютера. На рис. 5.2.4 приведен пример такого расчета с помощью пакета Excel.

ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ ЦЕНЫ

Для линейной регрессии число коэффициентов $M = k + 1$, где k — число факторов

Задать число факторов $k =$

Ниже в расчете надо учесть аналогов

Задать данные по аналогам и их цены

Факторы, влияющие на Ц		
x1	x2	x3
40	1	10
55	2	10
80	1	15
70	2	14
58	2	21

Цены Цан	Проверка модели	
	Цан расч	e ²
19	18,96	0,002
24	24,08	0,006
29	29,04	0,002
29	28,90	0,100
30	30,02	0,000

Коэф. корреляции r :

r1Ц	r2Ц	r3Ц
0,82	0,43	0,79

фактор-цена аналога

r12	r13	r23
0,04	0,38	0,30

между факторами

Значения коэффициентов регрессии

b0	b1	b2	b3
4,193	0,191	2,256	0,488

$R^2 =$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ОБЪЕКТА ОЦЕНКИ (расчет по найденной модели)

Значения факторов для объекта оценки

x1	x2	x3
50	2	12

Цена объекта оценки

Рис. 5.2.4

При построении линейной регрессионной модели следует иметь в виду, что чем больше данных использовано, тем точнее может быть определена искомая зависимость между переменными. Однако количество статистических данных не может обеспечить

получение достоверной зависимости, если в действительности ее не существует. Вместе с тем можно назвать минимальное количество необходимых исходных данных, определяемое самим методом наименьших квадратов, с помощью которого определяются неизвестные коэффициенты регрессии. Обычно это количество принимается равным $(k + 2)$, где k — количество факторов, учитываемых в модели. На рис. 5.2.4 рассмотрен случай, когда $k = 3$, поэтому использованы данные по $(k + 2) = 5$ аналогам.

Оценщик вносит данные о существенных, с его точки зрения, параметрах аналогов и их ценах в таблицу.

Перед началом расчетов коэффициентов регрессии полезно проверить существование и силу линейной связи между переменными и ценой аналогов. С этой целью определяются коэффициенты корреляции между факторами и ценой — это $r1Ц$, $r2Ц$ и $r3Ц$, и между факторами — $r12$, $r13$ и $r23$. Желательно, чтобы первая группа коэффициентов имела как можно большие значения — это будет свидетельствовать о существенности влияния этих факторов на цену. Вторая группа коэффициентов, наоборот, должна иметь малые значения, что будет свидетельствовать о независимости факторов между собой. На рис. 5.2.4 это имеет место, однако для фактора x_2 эта картина проявляется недостаточно четко, что естественно при минимальной выборке данных. Для определения коэффициентов корреляции была использована статистическая функция КОРРЕЛ, встроенная в Excel.

Следует заметить, что при рассмотрении более двух переменных для получения безупречных статистических выводов о существовании связи между ними простых коэффициентов корреляции оказывается уже недостаточно. В этом случае желательно использовать множественные коэффициенты корреляции, которые являются мерой линейной связи между одной из переменных и совокупностью других. Поэтому подход, показанный на рис. 5.2.4, можно рассматривать лишь как приближенный.

После проверки связи между переменными можно приступить к определению неизвестных коэффициентов регрессионной модели. Для этого можно использовать встроенную статистическую функцию ЛИНЕЙН, реализующую вычисления на базе выражения 5.2.7.

Если в окно этой функции на рабочем листе ввести адреса массивов данных $Ц$ и X , то будет произведен расчет вектора неиз-

вестных коэффициентов b регрессии и в соответствующих ячейках (рис. 5.2.4) появятся их значения.

Таким образом, уравнение регрессии для оцениваемых объектов определенного вида — готово. Теперь его можно поместить в ячейку «Цена объекта оценки» (имеется в виду расчетная цена) в нижней части рабочей формы и использовать для расчетов с заданными значениями переменных, соответствующих объектам оценки.

При использовании множественной линейной регрессии у оценщика может возникнуть необходимость проверить ее значимость. Для этого общая сумма квадратов $SS_{общ}$ разбивается на сумму квадратов $SS_{рег}$, которую найденная регрессия объясняет, и сумму квадратов ошибки $SS_{ош}$:

$$SS_{общ} = \sum_{j=1}^{n=5} (X_j - X'_{cp})^2 = SS_{рег} + SS_{ош} . \quad (5.2.8)$$

Пакет Excel с помощью инструмента «Регрессия», входящего в надстройку «Пакет анализа», позволяет провести определение указанных сумм квадратов, соответствующих им дисперсий (средних квадратов) s^2 и вычислить статистику F , которая используется для проверки значимости регрессии по критерию Фишера:

$$F = \frac{SS_{рег} / df_{рег}}{SS_{ош} / df_{ош}} = \frac{s_{рег}^2}{s_{ош}^2} , \quad (5.2.9)$$

где df — соответствующие степени свободы для определения дисперсий.

Процедура проверки обычно сводится в таблицу «Дисперсионный анализ» (табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1

Дисперсионный анализ					
	df	SS	s^2	F	знач-ть F
Регрессия	3	86,77937	28,92646	1402,355	0,019627
Ошибка	1	0,020627	0,020627		
Общая	4	86,8			

Можно оценить достоверность построенной регрессионной модели с помощью F распределения Фишера. В последнем столбце табл. 5.2.1 приведена значимость $F = \alpha$ — вероятность того, что регрессионная зависимость цены от указанных факторов отсутствует. Следовательно, $(1 - \alpha) = 0,98$ — это вероятность того, что такая зависимость существует.

На форме (рис. 5.2.4) показана также величина

$$R^2 = \frac{SS_{pec}}{SS_{общ}}, \quad (5.2.10)$$

которая называется квадратом множественного коэффициента корреляции и широко применяется для оценки адекватности регрессионных моделей. Ясно, что $0 \leq R^2 \leq 1$. В данном случае этот коэффициент очень близок к своему максимальному значению, что также свидетельствует об адекватности построенной модели.

Регрессионный анализ также удобно применять при построении моделей коррекции цены аналога с помощью так называемых коэффициентов торжования цены:

$$Ц = \Pi_{ан} \left(\frac{x_{1,оц}}{x_{1,ан}} \right)^{m1} \left(\frac{x_{2,оц}}{x_{2,ан}} \right)^{m2} \left(\frac{x_{3,оц}}{x_{3,ан}} \right)^{m3} \dots = \Pi_{ан} K_{корр}. \quad (5.2.11)$$

Проблемой в этом случае является обоснованное определение показателей степени $m1, m2, m3 \dots$ Покажем, как производится решение этой проблемы методом регрессионного анализа (рис. 5.2.5).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТЕПЕНИ $m1, m2, m3$
В ФОРМУЛЕ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЦЕНЫ АНАЛОГА $Ц = Ц_{ан} * K_{корр}$**

Данные по аналогам					Црасч = Цан*Ккор
j	x1	x2	x3	Ц		Црасч
1	400	10	2	85	85,0
2	630	15	3	160	162,0
3	200	2	2	26	25,5
4	320	7	1	48	48,4
5	250	4	2	39	40,6
r(xi, Ц) =	0,99	0,97	0,73		

Логарифмирование

ln(x1j/x11)	ln(x2j/x21)	ln(x3j/x31)	ln(Цj/Ц1)	m1 =
0,45	0,41	0,41	0,63	0,70
-0,69	-1,61	0,00	-1,18	m2 = 0,45
-0,22	-0,36	-0,69	-0,57	m3 = 0,36
-0,47	-0,92	0,00	-0,78	R2 = 0,9994

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ОБЪЕКТА ОЦЕНКИ (расчет по модели)

Значения факторов для объекта оценки	x1	x2	x3	Црасч
50	2	12	72,7	

Рис. 5.2.5

Ввод данных по параметрам и ценам аналогов осуществляется аналогично тому, как это было в предыдущем примере. Под столбцами параметров показаны коэффициенты корреляции, свидетельствующие о достаточно сильной их связи с ценой.

Среди аналогов выбран один (первый), по значениям параметров находящийся примерно в середине выборки. В дальнейших расчетах он будет фигурировать с индексом «ан».

В выражении 5.2.11 производится деление левой и правой частей на $\Pi_{ан}$ и логарифмирование:

$$\ln\left(\frac{\Pi}{\Pi_{ан}}\right) = m1 * \ln\left(\frac{x_1}{x_{1,ан}}\right) + m2 * \ln\left(\frac{x_2}{x_{2,ан}}\right) + m3 * \ln\left(\frac{x_3}{x_{3,ан}}\right). \quad (5.2.12)$$

В соответствии с выражением 5.2.12 производится логарифмирование таблицы с исходными данными и преобразование ее в таблицу, расположенную под ней. Первая строка в ней отсутствует, так как после логарифмирования она является нулевой.

Так как выражение 5.2.12 является по существу регрессионной моделью с неизвестными коэффициентами регрессии $m1$, $m2$, $m3$, то к нему можно применить те же приемы, что и в предыдущем примере. Используя встроенную функцию ЛИНЕЙН с соответствующими массивами из второй таблицы, можно найти оценки неизвестных коэффициентов регрессии, одновременно являющимися показателями степени $m1$, $m2$, $m3$.

Окончательно построенная модель имеет вид:

$$\Pi = 85 \left(\frac{x_{1,оц}}{400}\right)^{0,7} \left(\frac{x_{2,оц}}{10}\right)^{0,45} \left(\frac{x_{3,оц}}{2}\right)^{0,36}. \quad (5.2.13)$$

В ней вместо параметров и цены аналога в общем виде стоят конкретные значения, соответствующие наиболее представительному аналогу из верхней таблицы, которому ранее был присвоен индекс «ан».

Высокое значение квадрата множественного коэффициента корреляции R^2 , выведенное на форму, показывает, что полученная модель адекватна.

Модель в виде 5.2.13 введена в правую ячейку самой нижней таблицы и позволяет определять расчетное значение цен объектов оценки по значениям вводимых в эту таблицу параметров.

Преимущество применения регрессионного анализа в данном случае связано с тем, что в коэффициентах торможения цены используются не средние значения показателей степени m , а более точные, соответствующие собранной информации о аналогах объекта.

При попытке построить регрессионную модель для широкого диапазона варьирования независимых переменных X оценщик может столкнуться с неадекватностью линейной регрессии. Из такой ситуации есть два выхода.

Можно сузить интервалы изменения параметров объекта, чтобы линейная аппроксимация оказалась адекватной. В этом случае для широкого интервала может потребоваться несколько регрессионных моделей, каждая из которых будет работать в своем диапазоне.

Вторым выходом может быть построение одной, но нелинейной модели (обычно квадратичной):

$$C = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i \neq j} b_{ij} x_i x_j. \quad (5.2.14)$$

В этом случае количество неизвестных коэффициентов увеличивается, что влечет за собой увеличение количества данных для построения такой модели. Так для построения квадратичной модели минимально необходимое количество аналогов должно быть равно

$$n = \frac{(k+2)(k+1)}{2} + 2. \quad (5.2.15)$$

При $k = 2$ требуется информация минимум о восьми аналогах, тогда как для построения линейной модели нужно было всего четыре аналога. Так как собирать информацию о аналогах не просто, это не приводит к большой популярности нелинейных моделей среди практических оценщиков, а используется при всякого рода исследованиях.

Построить квадратичную модель цены можно, используя все тот же Excel. Для этого достаточно произвести замену переменных. Например, вместо модели вида

$$C = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{12} x_1 x_2 \quad (5.2.16)$$

использовать модель

$$C = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{11} x_3 + b_{22} x_4 + b_{12} x_5. \quad (5.2.17)$$

Тогда, используя технологию построения линейных моделей, можно будет определить все коэффициенты нелинейной модели 5.2.17.

Прогнозные модели в оценке

Ранее были рассмотрены методы построения математических моделей трендов, описывающих различные процессы, происходящие в заданном временном интервале. Временной интервал соответствовал прошлому и настоящему времени протекания процесса. Продление в будущее тенденций, обнаруженных при протекании процесса на заданном временном интервале, называется **экстраполяцией или прогнозированием**.

Для прогнозирования должны быть соблюдены, по крайней мере, два условия:

а) предположение о том, что основная тенденция протекания процесса в прошлом и настоящем не претерпит существенных изменений в будущем;

б) наличие математической модели тренда, адекватно отображающей протекание изучаемого процесса.

Вместе с тем формальный подход к прогнозированию может привести к существенным ошибкам в результатах прогноза. Поэтому, наряду с выполнением названных выше условий, очень важен содержательный экономический анализ изучаемого процесса, знание факторов, которые влияют на временной ряд. Если временной ряд имеет периоды подъемов и спадов уровня, расчет параметров тренда не следует вести применительно ко всему рассматриваемому интервалу времени. В этом случае его следует разбить на этапы так, чтобы в пределах каждого из них наблюдалась устойчивая тенденция изменения уровней процесса. Может оказаться, что прогноз будет точнее, если он опирается не на данные всего интервала времени, а лишь на тенденции, которые проявились на последнем этапе.

Для осуществления прогноза удобно пользоваться компьютерными программами. Ниже на простом примере будут рассмотрены возможности прогнозирования временных рядов, которые предоставляет Excel.

Известно, что публикация в открытой печати официальных статистических данных всегда несколько запаздывает по сравнению с текущим моментом. В этом случае, когда оценщику потре-

буется сегодняшний уровень того или иного экономического показателя, он может найти его по результатам прогноза, построенного на ретроспективных данных.

Пусть, например, известны ретроспективные данные о коэффициентах рентабельности продаж K_p , отражающих изменение по годам потребительского спроса на машины определенной товарной группы.

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_p	0,2	0,24	0,383	0,32	0,195	0,201	0,092	0,09	0,127	0,255

На рис. 5.2.6 показан соответствующий этим данным временной ряд.

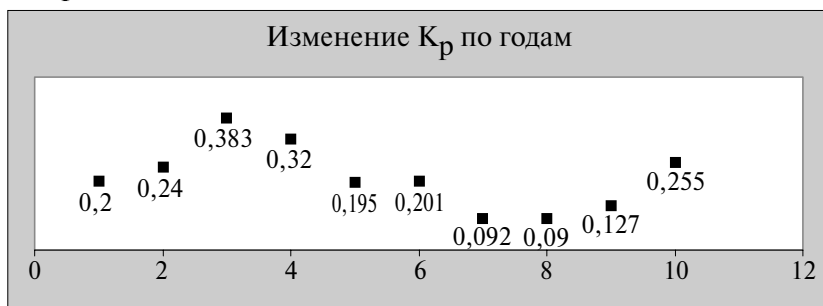


Рис. 5.2.6

Обнаружить какую-либо тенденцию изменения временного ряда оказалось затруднительным. Поэтому была предпринята попытка, использовать для прогноза лишь заключительный участок ряда, где на протяжении последних трех-четырех лет устойчиво проявляется тенденция роста коэффициента рентабельности. Данные по этому этапу ряда приведены в таблице.

Годы	1	2	3	4	5
K_p	0,092	0,09	0,127	0,255	Прогноз

Чтобы осуществить прогноз временного ряда на 5-й год, можно воспользоваться Мастером диаграмм, построить точечный график временного ряда по данным таблицы, а на этапе построения линии тренда осуществить прогнозирование.

Имеет большое значение выбор модели тренда, так как экстраполяция с использованием разных моделей может дать сильно различающиеся результаты. В данном случае дополнительным ориентиром при выборе модели тренда должно быть представление оценщика о максимально возможной величине прогнозируемой величины. В данном случае речь идет о коэффициенте рентабельности продаж продукции машиностроения, для которого наиболее высокие значения вряд ли превысят величину 0,35–0,40.

На основании изложенного для прогнозирования были выбраны три модели тренда: линейная, логарифмическая и экспоненциальная.

По рассмотренной выше методике были построены графики трендов, показанные на рис. 5.2.7.

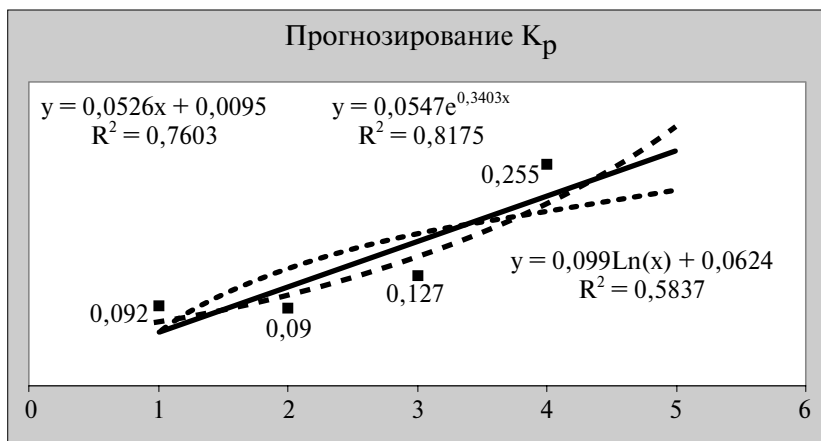


Рис. 5.2.7

Все три модели приведены на рисунке, там же даны значения коэффициента R^2 , характеризующего адекватность моделей.

Для прогнозирования необходимо, открыв диалоговое окно «Линии тренда», перейти на закладку «Параметры» и в маленьком окошке «Прогноз вперед на...» установить «1 период». Результаты прогнозирования с использованием всех трех моделей показаны на рисунке. Логарифмический тренд дал пессимистический прогноз коэффициента рентабельности $K_p = 0,222$ (расчет проведен по модели тренда для $x = 5$). У него, кстати, самый низкий коэффициент $R^2 = 0,5837$.

Линейный и экспоненциальный тренды дали $K_p = 0,2725$ и $K_p = 0,2996$ соответственно (расчет проведен по моделям трендов для $x = 5$). Учитывая, что коэффициент R^2 у экспоненциальной модели выше ($R^2 = 0,8175$), отдаем предпочтение этому прогнозу.

При прогнозировании на несколько периодов вперед, как правило, для повышения надежности результатов оперируют не точечной, а интервальной оценкой прогноза, определяя так называемые доверительные интервалы прогноза на основе среднего квадратического отклонения от тренда и табличного значения t -критерия при выбранном уровне значимости α .

Задания и упражнения к параграфу 5.2:

1. Каковы этапы построения стохастических моделей при оценке?
2. Как осуществляется исключение экстремальных значений цен из выборки?
3. Каков порядок проведения проверки нормальности распределения данных по малым выборкам?
4. Как производится оценка погрешности средней цены?
5. Как построить оценочную регрессионную модель?
6. Каковы возможности применения регрессионного анализа при построении моделей коррекции цены аналога с помощью коэффициентов торможения цены?
7. Приведите примеры прогнозных моделей, которые возможно использовать в оценочной деятельности.

5.3. Анализ точности результатов оценки

Точность оценки — главное качество оценочной деятельности. Квалификация оценщика проявляется именно в достоверности и точности получаемых им результатов. Вопрос о точности возникает уже при заключении договора об оценке. Понятно, что повышение требований к оценке по точности сопряжено с дополнительными расходами на получение дополнительной информации, ее анализ и многовариантные расчеты несколькими методами. Поэтому детализированные, подробные оценки ценятся выше, чем обычные и тем более приближенные оценки. При этом известно, что между точностью и срочностью выполнения работы имеется обратная связь.

В нормативных документах по оценке говорится о достоверности результатов оценки. Так, в статье 12 Федерального закона «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» записано, что итоговая величина рыночной или иной стоимости объекта оценки, указанная в отчете, признается достоверной и рекомендуемой для целей совершения сделки с объектом оценки. О том, с какой мерой точности должна выполняться оценка в той или иной хозяйственной ситуации, не сказано ни в Законе, ни в Стандартах оценки.

Понятия достоверности и точности по содержанию довольно близки друг к другу. Однако, между ними существуют и некоторые смысловые различия. Достоверность — это правильность, истинность или неискаженность оцененной величины стоимости. По отношению к точности достоверность более широкое понятие. Достоверная оценка — это оценка объективная, непредвзятая и честная. Достоверность является обязательной предпосылкой точности. Лишено всякого смысла повышать или понижать точность расчета, если математическая модель построена на грубых допущениях. Точность предполагает соблюдение требования достоверности, но еще дополнительно характеризует объективно возможную степень приближения оцененной стоимости объекта к ее истинному значению. Когда говорят о точности оценки, то имеют в виду ту точность, которая может быть достигнута с помощью применяемого методического инструментария и с учетом надежности используемой информации, допуская, что принцип независимой оценки полностью выполнен, а оценщик обладает необходимым профессиональным уровнем.

Точность характеризуется степенью приближения оцененной стоимости объекта к ее истинному значению. Мерой точности служит *ошибка* (погрешность, отклонение), которая представляет собой разность между оцененной и истинной величинами стоимости. Поскольку стоимость есть прогнозируемая вероятная цена, то чем лучше совпадение оцененной стоимости с фактической ценой последующей продажи, тем выше точность оценки. Истинное значение стоимости остается неизвестным вследствие отсутствия «идеальных» методов расчета. Поэтому на практике погрешность оценки определяют приближенно, когда истинное значение цены заменяется действительным или фактическим, полученным при помощи более точных методов расчета. Однако

фактическую цену нельзя безоговорочно принять за истинное значение стоимости, так как реальные условия сделки могут существенно отклоняться от тех наиболее типичных условий, которые имел в виду оценщик, давая оценку.

При анализе точности оценки в качестве истинного значения стоимости берется не просто фактическое значение цены, а ее наиболее вероятное значение для заданных условий, «очищенное» от нехарактерных влияний некоторых факторов. Такой подход соответствует принятому представлению о рыночной стоимости как о наиболее вероятной цене, что записано в статье 3 Закона об оценочной деятельности, а также в Стандартах по оценке. Именно поэтому любая фактическая цена нуждается в анализе и проверке на репрезентативность, т. е. на представительность в качестве эталонной.

Теоретически ошибку можно определить, если применить другой, более точный метод расчета. Однако в случае оценки стоимости трудно принять какой-то один метод за эталонный. Любой метод, независимо от того, на какой подход он опирается (затратный, сравнительный или доходный), имеет свои плюсы и минусы. Поэтому чаще всего, когда это возможно, стоимость одного и того же объекта оценивают три раза, используя три подхода, а затем анализируют сходимость полученных величин.

Отклонение оцененной величины стоимости от истинной ее величины допустимо в таком размере, чтобы при этом не нарушался принципиальный вывод о целесообразности решения, принимаемого по результатам оценки (о покупке, страховании и т.д.), т.е. ошибка оценки должна находиться в допустимых пределах. Отсюда вытекает такое важное понятие, как допустимая ошибка (или допуск).

Ошибки могут быть случайными и систематическими. Случайные ошибки связаны с хаотичными, разнонаправленными колебаниями влияющих на стоимость и цены факторов (рыночных, производственных, социальных и др.). В зависимости от причины возникновения случайные ошибки в оценке стоимости можно подразделить на две группы: ошибки от неопределенности используемой для оценки информации и ошибки от несовершенства оценочной методики. Случайные ошибки первой группы проявляются в том, что исходные данные о ценах, тарифах, индексах и т.д. имеют приближенный характер и варьируются в

некоторых интервалах. Ошибки второй группы вызваны в основном неадекватностью оценочной методики, принятыми в расчетах допущениями и упрощенными математическими формулами, не дающими точного описания реальных экономических явлений. К этой группе ошибок относятся и возможные ошибки вычислений.

Систематические ошибки — достаточно устойчивые отклонения оцениваемой величины от истинного значения, являющиеся результатом влияния или недоучета какого-либо стабильного фактора (ценового индекса, процентной ставки, показателя рентабельности, курсов валют).

Случайные и систематические ошибки содержат элемент субъективности. Они вносятся оценщиком либо непроизвольно (вследствие невысокой квалификации, невнимательности, поспешности в работе), либо преднамеренно в силу имеющейся заинтересованности, предвзятости или внешнего давления.

В литературе можно встретить весьма скудные и разноречивые сведения о точности экономических расчетов, погрешности которых, по мнению авторов, колеблются от 5 до 25%. Так, показатель себестоимости продукции определяют с погрешностью 3–5%, а исходные данные — 10–20%. Погрешности при укрупненных расчетах технико-экономических обоснований в ряде случаев достигают 30%.

Отчет об оценке должен содержать суждение о точности полученного результата. Оно может быть выражено тремя способами: указанием ошибки или доверительного интервала; округлением рассчитанной величины; словесной характеристикой точности оценки. Указание ошибки или доверительного интервала свидетельствует о достаточно серьезном отношении оценщика к проблеме точности, особенно если эти сведения подкреплены точностным анализом. Округление рассчитанной величины стоимости — наиболее распространенный прием, применяемый опытными оценщиками для выражения степени точности полученного результата. Округление — это оставление в числе определенного количества верных значащих цифр. Согласно правилу округления погрешность округления не превосходит единицы десятичного разряда, определяемого последней оставленной значащей цифрой. Словесная характеристика точности — наименее удачное выражение суждения о точности, но ее наличие

лучше, чем если в отчете вообще ничего не сказано о точности результата. Словесная характеристика дает чисто качественное представление о точности (оценка грубая, средней точности, высокой точности).

Основная задача точностного анализа заключается в том, чтобы на основе данных об ошибках в исходной информации путем исследования математических и логических моделей, входящих в расчетную методику, определить ошибку оцениваемой стоимости. Общая схема точностного анализа представлена на рис. 5.3.1.

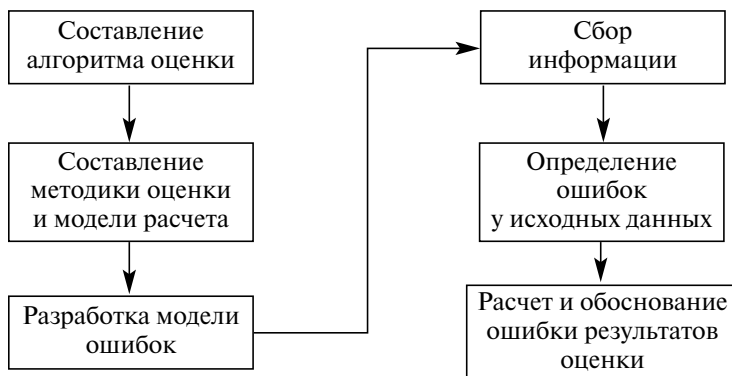


Рис. 5.3.1. Общая схема точностного анализа при оценке стоимости

В то же время может решаться и обратная задача, когда задается предельная допустимая ошибка итогового показателя (в данном случае — оцениваемой стоимости) и исходя из нее находят допустимые ошибки факторов-аргументов.

Ошибки в оценке стоимости во многом предопределены неточностью исходной информации. Поэтому возникает задача выявить значения ошибок у показателей, на основе которых проводится оценка стоимости.

Для выявления ошибок у исходных данных в работах по теории ошибок рекомендуются следующие формальные методы: анализ интервалов варьирования; анализ округленных чисел; анализ таблиц; анализ малой выборки данных.

Анализ интервалов варьирования. Если в информационном источнике указан интервал варьирования показателя, то ошибка определяется довольно просто. Делают предположение о нор-

мальном распределении показателя в границах интервала и примерном равенстве этого интервала шести или четырем сигмам. В качестве среднего значения берут середину интервала варьирования, а абсолютная погрешность принимается равной половине этого интервала.

Такой же подход правомерен и в том случае, когда границы интервала значений показателя определены экспертным путем.

Анализ округленных чисел. Данный метод дает неплохие результаты, если округление показателя увязано с ошибкой его оценки.

Абсолютная ошибка принимается равной ошибке округления, т.е. как единица десятичного разряда по последней оставленной значащей цифре. Относительная ошибка рассчитывается по формуле

$$\delta = \frac{2}{A} \times 0,1^{n-1}, \quad (5.3.1)$$

где A — первая значащая цифра приближенного числа;

n — количество верных значащих цифр.

Понятно, что если показатель имеет два верных десятичных знака, то его погрешность находится в пределах от 1 до 10%, а при трех верных десятичных знаках — от 0,1 до 1%. К сожалению, не всегда фактически взятые значащие знаки являются верными. Обычно указываемое количество значащих знаков больше, чем верных, поэтому данный метод, как правило, занижает ошибки. Тем не менее в сочетании с другими методами анализ округления позволяет получить определенную ориентацию в оценке точности исходных данных.

Анализ таблиц. Этот метод применяется тогда, когда исходные данные берутся из таблицы. В таблице значения параметров-аргументов функции разбиты на несколько интервалов и среднему значению параметра в каждом интервале соответствует величина зависимого показателя. Таким образом, при анализе таблицы выявляется погрешность от дискретного представления непрерывной функции, а тем самым косвенно определяется точность отраженного в таблице показателя.

Если функциональная зависимость показателя от параметра-аргумента линейная, то числовые ряды в таблице представляют собой арифметические прогрессии. Разность между любыми

двумя соседними значениями в числовом ряду постоянна и равна разности прогрессии. Абсолютная погрешность показателя Δ определяется как половина разности прогрессии r числового ряда данного показателя, т.е. $\Delta = r / 2$.

Если функциональная зависимость, отображаемая таблицей, является степенной, то числовые ряды представляют собой геометрические прогрессии. Отношение любого последующего члена ряда к предыдущему постоянно и равно знаменателю прогрессии φ . Относительная погрешность δ определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\varphi - 1}{\varphi + 1}. \quad (5.3.2)$$

Анализ малой выборки данных. Этот метод применяется в случае, когда собрано небольшое количество значений (до 4 — 5) какого-либо показателя из одного или разных источников.

Метод анализа малой выборки данных составляет основу так называемого *экспериментального подхода* к определению степени точности, предполагающего статистическую обработку нескольких независимых оценок (замеров) анализируемого показателя.

В статистической теории ошибок одно полученное значение показателя называется точечной оценкой. Малая выборка — это набор точечных оценок, которые удалось собрать оценщику. По малой выборке объема n можно рассчитать среднее квадратическое отклонение точечной оценки:

$$s_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (5.3.3)$$

где x_i — текущее i -е значение показателя в выборке;

\bar{x} — среднее значение показателя;

n — количество значений показателя в выборке.

В конечном счете нас интересует, насколько может отклоняться среднее арифметическое значение показателя \bar{x} от его истинного значения. Мерой данного расхождения служит среднее квадратическое отклонение для среднего арифметического значения:

$$S_{nx} = \frac{s_n}{\sqrt{n}}. \quad (5.3.4)$$

Абсолютная ошибка в определении показателя по среднему значению равна половине доверительного интервала, который покрывает рассчитанное значение показателя с заданной вероятностью. Эта ошибка определяется по формуле:

$$\Delta = t_{pn} s_{nx} = \frac{t_{pn} s_n}{x \sqrt{n}} \cdot$$

где t_{pn} — коэффициент (критерий) Стьюдента при заданной доверительной вероятности P и объеме малой выборки n .

В экономических задачах обычно ограничиваются доверительной вероятностью $P = 0,95$. Если бы выборка была не менее 30 значений, то коэффициент Стьюдента можно взять равным двум (ошибка «два сигма»). Однако при оценке выборки данных весьма малы и поэтому коэффициент Стьюдента должен назначаться с учетом не только доверительной вероятности P , но и объема выборки n . Эта зависимость показана в табл. 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Коэффициент Стьюдента при малых выборках

Объем выборки n	Доверительная вероятность P		
	0,8	0,9	0,95
2	3,1	6,3	12,7
3	1,9	2,9	4,3
4	1,6	2,4	3,2
5	1,5	2,1	2,8

Из табл. 5.3.1 видно, как важно получить каждое дополнительное значение показателя, чтобы снизить ошибку.

На практике удобнее применять не абсолютные, а относительные ошибки. Относительная ошибка равна отношению абсолютной ошибки к среднему значению показателя:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} 100\% = \frac{t_{pn} s_n}{x \sqrt{n}} 100\% \cdot$$

Метод анализа малой выборки покажем на примере, когда оценка стоимости производится сравнением с идентичным объектом. Оцениваемая стоимость, как известно, представляет собой наиболее вероятную цену идентичного объекта. Так как це-

ны на один и тот же идентичный объект (т.е. на одну и ту же модель машины) варьируют у разных продавцов, то обнаруживается ошибка для рассчитываемого среднего значения цены.

В табл. 5.3.2 приведены цены на распространенные модели деревообрабатывающих станков, назначенные пятью известными московскими дилерскими компаниями в середине июля 2000 года. Как видно, цены варьируются. Причины колебаний разные. Есть и экономические, хозяйственные факторы, есть и технические факторы (например, даже у одной и той же модели станка могут быть различия в комплектации, изготовителе, некоторых параметрах и т.д.).

Для каждой модели станка были рассчитаны средняя цена, абсолютная и относительная ошибки при доверительной вероятности $P = 0,95$. Объемы выборки для разных моделей колебались от 2 до 5 шт. Из табл. 5.3.2 видно, что относительная ошибка колеблется от 3 до 22%. Абсолютная ошибка составляет в среднем около 10 тыс. рублей.

Таблица 5.3.2

Разброс цен на деревообрабатывающие станки и ошибки оценки

Модель	Цены дилерских компаний, руб.					Средняя цена, руб	Абсол. ошибка, руб.	Относ. ошибка, %
	АСВ	Вуд Мастер	Дакт-Инвест	Дюкон	Ками			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Круглопильные и многопильные								
Ц6-2(К)	39000	29740		39800	35000	35885	7365	20,5
ПА-2А	97800	98000	100000	97500	90000	96660	4822	5,0
ЩДК5-3	155000	157000	163000	163500	155000	158700	5305	3,3
Строгальные 4-хсторонние								
С26-2Н	180000	165000	165000	175000	165000	170000	8854	5,2
СЧ-1	75000	69000	76000		72500	73125	4991	6,8
Рамы лесопильные								
Р63-4Б	230000	200000	228000		225000	220750	22376	10,1
ЛБ100-3		425000			440000	432500	95250	22,0
Рейсмусовые								
СР4-20	39600		46800	39500	34000	39975	8398	21,0
СР6-10	131400	122000	121700	133500	110000	123720	11712	9,5

Продолжение табл. 5.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СР8-2	175000	167000	167000	190000	160000	171800	14370	8,4
РД610	62400	55700	52500	54000		56150	6987	12,4
Токарные								
КТФ6М	93600	81400	81200		86700	85725	9336	10,9
Фрезерные								
ФСШ1А	38000	38000	38000	38000	35000	37400	1680	4,5
Ф130-02		38990	39200	42500	37692	39596	3277	8,3
СФУ-1		48200			48500	48350	1905	3,9
ФС-1				37600	36800	37200	5080	13,7
Шлифовальные								
ШлПС-6М	39000	38000		44000	37800	39700	4663	11,7
ШлПС-8М	56400	51000	51000	59000	52800	54040	4436	8,2
ШЛВ-200		53700	56700		56000	55467	3896	7,0
Комбинированные								
Д-300	56400	56500	53400	57900	56850	56210	2103	3,7
КЛ96				25800	25500	25650	1905	7,4
Сверлильно-пазовальные								
СВПГ-1И	24000	21000		21500	20500	21750	2487	11,4
СВА-3	45600		38300	47800	39700	42850	7314	17,1
Фуговальные								
СФ4-1	39000		37500	39500	38500	38625	1366	3,5
СФ6-1	54000	49000	49500	52700	49000	50840	2937	5,8
Торцовочные								
ЦМЭ-3Б		34700	34000	39500	34500	35675	4107	11,5
ЦКБ-40			92000	93000	85000	90000	10821	12,0
Заточные								
ТчПА-7	96000	90000	90000	87000	85000	89600	5208	5,8
ТчФ-2		40000	41000	42000		41000	2483	6,1
УЗС-96			28200	26000	28000	27400	3020	11,0

Обобщая полученные разбросы значений цен на деревообрабатывающие станки, можно прийти к выводу, что в среднем рассеяние значений цен вокруг среднего значения составляет около 10%. Отсюда следует, что, делая оценку прямым сравнением по достаточно надежной ценовой информации, едва ли можно добиться

точности с ошибкой менее 8–10%. Если же сравнение ведется не с идентичными моделями, а с аналогами и при этом нужно вносить еще дополнительно корректировки на различие в параметрах и других признаках, то ошибка оценки еще прирастет. Кроме того, надо иметь в виду, что проанализированный разброс цен относится к случаю, когда дилерские компании работают на рынке одного региона (в нашем примере — это центральный европейский регион России). Естественно, если оценщик возьмет цены компаний из разных регионов, то это покажет еще больший разброс, а, следовательно, увеличит ошибку оценки.

Чтобы узнать точность по результатам нескольких оценок, нужно соблюдать принцип независимости этих оценок. Независимы друг от друга должны быть как сведения о ценах аналогов, так и показатели вносимых корректировок. Положим, нам известна цена одного аналога и требуется внести одну корректировку. Имеются три варианта корректировок, что позволяет в итоге получить три скорректированные цены. Однако эти скорректированные цены не будут независимыми, так как они определены на основе одной исходной цены. В данном случае придется остановиться на каком-то одном варианте корректировки, который наилучшим образом соответствует характеру выбранного аналога.

Анализируя точность оценки, нельзя забывать о правилах последовательности внесения корректировок. Сначала вносят связанные (коэффициентные) корректировки, т.е. те, размер которых зависит помимо прочего и от величины исходной цены аналога. Затем вносят независимые (поправочные) корректировки. Среди того и другого вида корректировок в первую очередь вносят наиболее значительные, а затем небольшие. Вспомним, кстати, что на весы тоже сначала кладут тяжелые гири, а потом все легче и легче.

Экспериментальный подход к анализу ошибок покажем на примере применения метода прямого сравнения с аналогом. Необходимо определить полную стоимость замещения (восстановительную стоимость) и показатели точности оценки вертикально-сверлильного станка по состоянию на конец августа 2000 года. Основные параметры станка: наибольший диаметр сверления 30 мм, вылет шпинделя 280 мм.

Собранные данные о параметрах и ценах аналогичных станков показаны в табл. 5.3.3.

Таблица 5.3.3

Параметры и цены станков-аналогов

Номер аналога	Модель	Наибольший диаметр сверления, мм	Вылет шпинделя, мм	Цена, руб.	Дата цены
1	МН25Л	25	250	35000	31.12.99
2	2С125	25	320	40980	31.05.00
3	2С132	32	300	43200	30.11.99
4	МН18Н	18	300	35500	31.12.99

Порядок внесения корректировок показан в табл.5.3.4.

Таблица 5.3.4.

Виды вносимых корректировок

Корректировка	Устраняет различие:	Вид корректировки	Способ внесения
1	В дате цены	Связанная	С помощью ценового индекса для данной модели
2	В диаметре сверления	Связанная	С помощью параметрического коэффициента
3	В вылете шпинделя	Независимая	С помощью поправки

Первая корректировка. Корректирующий ценовой индекс рассчитан исходя из продолжительности периода от момента действия цены аналога до момента даты оценки и среднемесячного темпа роста цен. В течение последних шести месяцев у аналогов 1, 3 и 4 среднемесячный темп роста цен составил 4%, у аналога 2—6%.

Вторая корректировка. Параметрический коэффициент на отличие в диаметре сверления рассчитан на основе степенной функции с показателем степени («коэффициентом торможения»), равным 0,3.

Третья корректировка. Абсолютная поправка на различие по параметру «вылет шпинделя» рассчитана умножением разности в значении данного параметра на «цену» единицы параметра.

Последовательность внесения корректировок по шагам показана в табл. 5.3.5.

Таблица 5.3.5

Оценка полной стоимости замещения вертикально-сверлильного станка прямым сравнением с аналогами

Шаг	Показатель	Оцени- ваемый объект	Номер аналога			
			1	2	3	4
1	Цена, руб.	?	35000	40980	43200	35500
	Дата действия цены	31.08.00	31.12.99	31.05.00	30.11.99	31.12.99
	Период до момента оценки, мес.		8	3	9	8
	Корректирующий ценовой индекс		1,32	1,18	1,36	1,32
	Цена, руб.		46200	48356	58752	46860
	Средняя цена, руб.	50042				
	Абсолютная ошибка, руб.	9402				
	Относительная ошибка, %	18,8				
2	Наибольший диаметр сверления, мм	30	25	25	32	18
	Параметрический коэффициент по диаметру сверления		1,06	1,06	0,98	1,17
	Цена, руб.		48797	51075	57625	54621
3	Вылет шпинделя, мм	280	250	320	300	300
	Разность по параметру: вылет шпинделя, мм		30	-40	-20	-20
	Цена параметра, руб/мм		50	50	50	50
	Цена, руб.		50300	49070	56600	53620
	Средняя цена, руб.	52400				
	Абсолютная ошибка, руб.	5451				
	Относительная ошибка, %	10,4				

Критерием того, что вносимые корректировки оправданы и они повышают точность оценки, служит повышение сходимости скорректированных цен аналогов между собой по сравнению с исходными ценами. Если же корректировки взяты с большими ошибками, то будет наблюдаться разноразной скорректированных цен аналогов. Чтобы проверить данное условие, необходимо оценить ошибки до и после внесения корректировок.

В табл. 5.3.5 после первого шага, когда цены аналогов были приведены к одному моменту времени — дате оценки, их сопоставили между собой, рассчитали среднюю цену, а также ее абсолютную и относительную ошибки. Как видно, если не делать корректировок, ошибка оказывается довольно большой — около 19%. Затем внесли корректировки на различие параметров и это повысило согласие скорректированных цен между собой, ошибка снизилась примерно до 10,4%.

Чтобы быть уверенным в надежности получаемых результатов, необходимо расчет стоимости сопровождать оценками ошибок описанным выше способом.

Определить ошибку измерений по результатам нескольких замеров не всегда возможно. Вообще экономические показатели редко поддаются определению сразу несколькими принципиально разными методиками.

Тем не менее установление точности всего одного расчета стоимости вполне возможно. Стоимость объекта вычисляется с помощью определенной математической модели и тем самым является функцией нескольких переменных. Таким образом, задача сводится к нахождению ошибки функции исходя из ошибок переменных. Такой подход к определению точности называется *аналитическим*, так как в его основе лежит точностный анализ математической модели и исходных данных. Аналитический подход достаточно универсален: ведь точностному анализу можно подвергнуть любую математическую модель оценки, включая оценку и по доходам, и по затратам.

Любой экономический показатель (в том числе и оцениваемую стоимость) у можно рассматривать как функцию нескольких параметров-аргументов x_1, x_2, \dots, x_n , т.е. $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Математическая структура данной функции может быть довольно разветвленной, так что речь идет о комбинации нескольких элементарных функций, т.е. о функционале. Определение ошибки нелинейных функций осуществляется теми же приемами, что и для линейных функций, но предварительно выполняется линеаризация, т.е. приближенная замена нелинейной функции на линейную.

Если функция зависимости экономического показателя от параметров-аргументов мало отличается от линейной и ошибки параметров-аргументов малы, используется следующее выражение для определения абсолютной ошибки оцениваемого показателя:

$$(\Delta y)^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{dy}{dx_i} \right)^2 \times \Delta^2 x_i \quad \text{или} \quad \Delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{dy}{dx_i} \right)^2 \times \Delta^2 x_i}, \quad (5.3.7)$$

где Δy — абсолютная ошибка экономического показателя y ;
 Δx_i — абсолютная ошибка параметра-аргумента x_i .

Приведенное выше уравнение является основным уравнением в теории ошибок.

С точки зрения математической структуры большинство экономических показателей представляют собой суммарные или разностные показатели.

Например, стоимость и себестоимость объекта, рассчитываемые на основе затратного подхода, представляют собой суммарные показатели: они получаются суммированием компонентов, характеризующих расход различных ресурсов. Если абсолютная ошибка суммарного показателя возрастает по мере увеличения числа слагаемых, то его относительная погрешность может существенно снижаться. В теории ошибок приближенных вычислений доказывается теорема о том, что относительная ошибка суммы заключена между наименьшей и наибольшей относительными ошибками слагаемых. Причем относительная ошибка суммарного показателя имеет наименьшее значение тогда, когда компонентная структура суммарного показателя совпадает с его точностной структурой, т.е. весовые коэффициенты отдельных слагаемых совпадают с весовыми коэффициентами ошибок этих слагаемых.

Следовательно, повышение точности суммарного показателя достигается как уменьшением ошибок отдельных слагаемых, так и приближением компонентной и точностной структур друг к другу. Так как повышение точности сопряжено всегда с дополнительными затратами, то при анализе нужно выявить те слагаемые, которые непосредственно ограничивают точность суммарного экономического показателя.

В основе оценки стоимости при применении доходного подхода лежит исчисление чистого дохода. Чистый доход представляет собой разность между выручкой от реализации и суммой операционных затрат (без амортизации). Таким образом, чистый доход является разностным показателем. Чем точнее определен чистый доход, тем точнее оценена стоимость. Поэтому обратим

внимание на вопросы определения ошибки при оценке разностного показателя.

С точки зрения точности разностная схема расчета наименее благоприятна, так как разность двух близких чисел обнаруживает значительно большую и абсолютную и относительную ошибку, чем ошибки уменьшаемого и вычитаемого в отдельности. Ошибка разностного показателя зависит не только от ошибок уменьшаемого и вычитаемого, но и от того, в какой степени уменьшаемое превышает вычитаемое. Так, если вычитаемое составляет 25% и менее от уменьшаемого, снижение точности разностного показателя происходит незначительное (не более чем в 1,5 раза). Если же указанное соотношение превышает 25%, то наблюдается резкое нарастание ошибки разностного показателя. Если чистый доход составляет около 30% выручки, то в этом случае, даже если и выручка и затраты оценены с одинаковой точностью, ошибка в исчислении чистого дохода в 3–6 раз больше, чем ошибка исчисления выручки и затрат в отдельности.

Для оценки стоимости объекта необходимо выполнить ряд математических и логических операций над исходными данными. Совокупность этих операций образует расчетный алгоритм, который выстраивает оценщик в соответствии с применяемым методом оценки.

Для точностного анализа расчета стоимости необходимо рассмотреть структуру математической модели, на основе которой по правилам из теории ошибок можно построить модель ошибки результатов расчета. Естественно, что эти модели будут разными при использовании разных методов и подходов оценки.

Модель расчета стоимости включает несколько элементарных функций, дающих промежуточные результаты. Для каждой элементарной функции существует зависимость, по которой можно рассчитать ошибку этой функции исходя из погрешностей параметров-аргументов. Эти зависимости выведены на основе известных из статистики правил сложения дисперсий (табл. 5.3.6). Для одних математических функций (сумма, разность, линейная зависимость) удобно вычислять абсолютную погрешность, для других функций (произведение, частное, степенная зависимость) — относительную погрешность.

Зависимости для определения ошибок элементарных функций

Название функции	Функция	Погрешность
1. Сумма	$y = \sum_{i=1}^n x_i$	$\Delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta^2 x_i}$
2. Сумма	$y = \sum_{i=1}^n b_i x_i$	$\Delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n b_i^2 \Delta^2 x_i}$
3. Линейная функция	$y = a + \sum_{i=1}^n b_i x_i$	$\Delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n b_i^2 \Delta^2 x_i}$
4. Разность	$y = x_1 - x_2$	$\Delta y = \sqrt{\Delta^2 x_1 + \Delta^2 x_2}$
5. Разность	$y = b_1 x_1 - b_2 x_2$	$\Delta y = \sqrt{(b_1 \Delta x_1)^2 + (b_2 \Delta x_2)^2}$
6. Произведение	$y = \prod_{i=1}^n x_i$ или $y = a \prod_{i=1}^n x_i$	$\delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta^2 x_i}$
7. Частное	$y = \frac{x_1}{x_2}$	$\delta y = \sqrt{\delta^2 x_1 + \delta^2 x_2}$
8. Степенная функция	$y = a \prod_{i=1}^n x_i^{b_i}$	$\delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n (b_i \delta x_i)^2}$
9. Показательная функция	$y = ab^x$	$\delta y = \ln b \times x \times \delta x$

Примечание: Δ — абсолютная погрешность, δ — относительная погрешность

Покажем порядок составления моделей оценки и ошибки на примере. Производится оценка вертикально-сверлильного станка прямым сравнением с аналогом. Сравнение показало, что: 1) цена аналога взята на дату, которая на несколько месяцев предшествует дате оценки; 2) станки различаются по главному параметру — наибольшему диаметру сверления; 3) у оцениваемого станка параметр «вылет шпинделя» сокращенный по сравнению со стандартным размером.

Согласно описанному выше алгоритму установлена следующая очередность корректировок цены аналога:

1. Коэффициентная корректировка на момент оценки.

2. Коэффициентная корректировка на различие по главному параметру.

3. Поправочная корректировка на нестандартное значение параметра «вылет шпинделя» у оцениваемого станка.

Математическая модель расчета стоимости:

$$S = Ц \times K_1 \times K_2 - П_3, \quad (5.3.8)$$

где Ц — исходная цена аналога;

K_1, K_2 — корректирующие коэффициенты для первой и второй корректировок;

$П_3$ — поправка по третьей корректировке.

Математическая модель расчета ошибки стоимости:

$$\Delta S = \sqrt{\Delta^2(Ц * K_1 * K_2) + \Delta^2 П_3} = \sqrt{(Ц * K_1 * K_2)^2 * (\delta^2 Ц + \delta^2 K_1 + \delta^2 K_2) + \Delta^2 П_3}, \quad (5.3.9)$$

где обозначение абсолютной Δ и относительной δ ошибки стоит перед тем показателем, к которому эти ошибки относятся.

В табл. 5.3.7 приведены формулы для расчета корректирующих коэффициентов и поправки, а также их ошибок.

Таким образом, оценив ошибки исходных данных (в нашем примере это — ошибки цены аналога, ценовых индексов, коэффициента торможения главного параметра и «цены» единицы параметра — вылет шпинделя), по приведенным выше моделям нетрудно рассчитать ошибку оцениваемой стоимости.

Методы оценки, построенные на затратном подходе, предполагают определение стоимости воспроизводства и себестоимости объекта, которые с точки зрения математической структуры представляют собой суммарные показатели, так как они складываются из компонентов, характеризующих расход различных ресурсов на создание и приобретение объекта. Если абсолютная погрешность суммарного показателя всегда возрастает по мере увеличения числа слагаемых, то его относительная погрешность может существенно снижаться.

Рассмотрим пример анализа точности оценки стоимости воспроизводства специального станка для намотки катушек электроаппаратуры при применении метода расчета по укрупненным нормативам. Исходные данные для расчета приведены в табл. 5.3.8. Там же приведены показатели точности исходных данных.

Таблица 5.3.7

**Расчетные формулы показателей и их ошибок при оценке
полной стоимости замещения вертикально-сверлильного станка
методом прямого сравнения с аналогом**

Показатель	Формула для расчета показателя	Показатель, вносящий ошибку	Формула для расчета ошибки
Коэффициент K_1	$K_1 = \frac{I_o}{I_a}$ <p>I_o — индекс цен на момент оценки; I_a — индекс цен на момент действия цены аналога</p>	$I_o; I_a$	$\delta K_1 = \sqrt{\delta^2 I_o + \delta^2 I_a}$
Коэффициент K_2	$K_2 = \left(\frac{D}{D_a} \right)^a$ <p>$D; D_a$ — наибольший диаметр сверления у оцениваемого станка и аналога; a — коэффициент торможения для параметра D</p>	a	$\delta K_2 = \ln \left(\frac{D}{D_a} \right) * a * \delta a$
Поправка Π_3	$\Pi_3 = P(B_a - B)$ <p>P — «цена» одного миллиметра вылета шпинделя; $B; B_a$ — вылет шпинделя у оцениваемого станка и аналога</p>	P	$\Delta \Pi_3 = (B_a - B) * \Delta P$

Таблица 5.3.8

Исходные данные

Показатель	Обозначение	Значение показателя	Ошибка	
			абсолютная	относит%
1. Масса конструкции, т	G	0,7	0,05	7,14
2. Количество входов-выходов	V	52	2	3,85
3. Показатель конструктивной сложности, единицы сложности	W	480	10	2,08
4. Удельные материальные затраты на 1 т конструкции, долл.	m	600	20	3,33
5. Удельные затраты комплектующих на 1 вход-выход, долл.	e	23	3	13,04
6. Удельные затраты по заработной плате на единицу сложности, долл.	l	1	0,2	20
7. Коэффициент косвенных расходов	k	0,8	0,3	37,5
8. Коэффициент рентабельности	R	0,2	0,03	15

На основе приведенных выше исходных данных рассчитана стоимость станка и ошибка ее оценки. Порядок расчета и результаты приведены в табл. 5.3.9.

Расчет стоимости станка и ошибки ее оценки

Показатель	Формула	Результат, долл.	Формула для расчета ошибки	Ошибка	
				абсолютная	относительная, %
Затраты на материалы	$M = m \times G$	420	$\delta M = \sqrt{\delta m^2 + \delta G^2}$	33,1	7,88
Затраты на комплектующие изделия	$E = e \times V$	1196	$\delta E = \sqrt{\delta e^2 + \delta V^2}$	162,5	13,59
Заработная плата основных рабочих	$L = l \times W$	480	$\delta L = \sqrt{\delta l^2 + \delta W^2}$	96,5	20,11
Косвенные расходы	$K = k \times L$	384	$\delta K = \sqrt{\delta k^2 + \delta L^2}$	163,4	42,55
Полная себестоимость	$C = M + E + L + K$	2480	$\Delta C = \sqrt{\Delta M^2 + \Delta E^2 + \sqrt{+\Delta L^2 + \Delta K^2}}$	252,02	10,16
Стоимость воспроизводства	$S = C / (1 - R)$	3100	$\delta S = \sqrt{\delta C^2 + \Delta R^2 / (1 - R)^2}$	334,8	10,8

Точностный анализ позволяет определить не только ошибку итогового результата оценки, но и увидеть те элементы стоимости, которые вносят наибольший вклад в образование этой ошибки. В нашем примере точность оценки лимитируют в первую очередь косвенные затраты, за ними следует заработная плата. Наименьшая ошибка у затрат на материалы. Таким образом, чтобы повысить точность расчета стоимости в первую очередь следует поискать способы снижения ошибок при расчете косвенных расходов и заработной платы.

Методы, базирующиеся на доходном подходе, предполагают прогнозирование будущего чистого дохода на период эффективного срока бизнеса. Поэтому ошибка оценки стоимости, получаемой этими методами, во многом зависит от того, насколько точно рассчитан чистый доход и прогноз его динамики. Чистый доход рассчитывается по разностной математической модели: это разность между выручкой и затратами. С точки зрения анализа

точности разностная схема расчета наименее благоприятна, так как разность двух близких чисел обнаруживает значительно большую и абсолютную и относительную ошибку, чем ошибки уменьшаемого и вычитаемого в отдельности.

Другим источником ошибок при применении доходного подхода является неопределенность ставки дисконта, особенно большие ошибки возникают в условиях высокой и трудно прогнозируемой инфляции. Эти обстоятельства делают оценку методами доходного подхода недостаточно надежной.

Задания и упражнения к параграфу 5.3:

1. В чем заключается метод анализа малой выборки?
2. В чем принципиальное отличие случайных и систематических ошибок?
3. Что такое доверительный интервал?
4. Каков порядок внесения корректировок?
5. Каковы зависимости для определения ошибок элементарных функций?

Глава 6

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ СТОИМОСТИ

6.1. Особенности оценки стоимости при лизинге машин, оборудования и транспортных средств

Основы лизинговых отношений

Успешное функционирование любого предприятия, в котором используется оборудование, предполагает систематическое обновление основных фондов. В условиях рыночной экономики, когда государство освобождается от функций основного инвестора, предприятия должны сами думать о перевооружении собственного производства. Для приобретения новой техники у предприятий существует не очень большой выбор стратегий поведения:

а) покупка нужного нового оборудования с оплатой по факту поставки, требующая сразу довольно больших средств, которыми предприятие не всегда располагает;

б) модернизация существующего оборудования, проводимая силами специализированных предприятий, также требующая значительных затрат;

в) аренда нужного оборудования.

Если собственных средств у предприятия недостаточно, то первые две возможности обновления требуют, как правило, привлечения банковского кредита, средств частных инвесторов, инвестиционных или венчурных фондов. Рассчитывать на получение кредита на срок до трех и более лет предприятиям обычно не приходится, так как в настоящее время российские банки избегают их среднесрочного и долгосрочного кредитования. Поэтому часто остается только единственная возможность привлечения основных фондов в производство — аренда.

В настоящее время получил распространение такой вид аренды, как **лизинг**. По существу лизинг — это аренда, только в более широком смысле, чем ее обычно понимают. Лизинг имеет несколько разновидностей, и одна из них — оперативный лизинг практически полностью соответствует аренде в обычном понимании этого слова.

Основы лизинга определены Федеральным законом от 29.10.98 № 164-ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» (с изменениями от 29.01.02). В соответствии с законом **лизинг** — это вид инвестиционной деятельности по приобретению лизингодателем имущества, в частности, оборудования, в собственность и передаче его на основании договора лизингополучателю на определенных условиях.

Основными субъектами лизинга, таким образом, являются лизингодатель и лизингополучатель, между которыми в связи с реализацией договора лизинга возникают определенные экономические и правовые отношения.

Лизингодатель — это обычно лизинговая фирма, которая за счет привлеченных и(или) собственных средств приобретает по договору о лизинге оборудование и передает его лизингополучателю за определенную плату, на определенный срок и на определенных условиях во временное владение. Для осуществления лизинговой деятельности лизинговые фирмы могут привлекать средства **инвесторов** — резидентов и нерезидентов Российской Федерации. Инвестор выдает кредит лизингодателю в размере стоимости приобретаемого оборудования. Полученные от инвестора средства и собственные средства лизингодатель направляет на покупку оборудования.

Вторым главным действующим лицом лизинговой сделки является **лизингополучатель** — обычно предприятие, которое в соответствии с договором лизинга принимает в пользование предмет лизинга за определенную плату, на определенный срок и на определенных условиях.

Наконец, еще одним субъектом в схеме лизинга является **продавец** — обычно предприятие-изготовитель оборудования, которое в соответствии с договором купли-продажи с лизингодателем продает ему это оборудование, являющееся предметом лизинга. В некоторых случаях продавец может одновременно быть лизингополучателем.

Существуют две формы лизинга — внутренний и международный. Первая форма предполагает, что все участники лизингового договора являются резидентами Российской Федерации. При международном лизинге хотя бы один из участников должен быть нерезидентом Российской Федерации.

Разновидностями лизинга являются финансовый лизинг, возвратный лизинг и оперативный лизинг.

1. При **финансовом лизинге** срок, на который оборудование передается лизингополучателю, соизмерим по продолжительности со сроком полной его амортизации. Сложилась определенная процедура действий сторон при этом виде лизинга. Инициатива здесь принадлежит обычно лизингополучателю (предприятию), которое находит продавца нужного ему оборудования и согласует с ним технические характеристики и цену поставки оборудования. Затем лизингополучатель обращается к услугам той или иной лизинговой фирмы и оговаривает с ней возможность заключения и условия договора.

Обычно главными параметрами условий договора являются — инвестиционные затраты лизингодателя, срок договора лизинга и процентные ставки по привлеченным средствам (кредиту) и комиссионному вознаграждению (КВ) лизингодателю.

Основными статьями **инвестиционных затрат (ИЗ)** лизингодателя обычно являются: расходы на приобретение оборудования; налог на имущество; расходы на таможенное оформление оборудования и оплату таможенных сборов, тарифов и пошлин. Часть этих расходов может взять на себя лизингополучатель.

В договоре могут быть предусмотрены **дополнительные услуги (ДУ)** лизингодателя, перечень, объем и стоимость которых определяются соглашением сторон. Это может быть приобретение прав на интеллектуальную собственность (ноу-хау, лицензионных прав, прав на товарные знаки, марки, программное обеспечение и др.), связанных с оборудованием; приобретение различных товарно-материальных ценностей, необходимых в период проведения монтажных и пусконаладочных работ; осуществление монтажных и пусконаладочных работ оборудования, обучение персонала; послегарантийное обслуживание и ремонт предмета лизинга; другие работы и услуги, без оказания которых невозможно использовать предмет лизинга. Оплата дополнительных услуг может производиться либо по факту после их выполнения, либо в виде надбавки к цене приобретения оборудования с соответствующим учетом в лизинговых платежах.

Чтобы уменьшить собственные риски, лизингодатели часто в качестве обязательного условия договора указывают **авансовый платеж** (обычно от 10% стоимости оборудования), то есть требуют непосредственного участия лизингополучателя в приобретении оборудования, а также страхования предмета лизинга от всех

стандартных видов рисков. Иногда в качестве дополнительного обеспечения возврата средств по сделке требуется поручительство платежеспособного юридического или физического лица, страхование риска неуплаты лизинговых платежей или залог ликвидных ценных бумаг.

Лизинговая фирма, занимаясь инвестиционной деятельностью, чаще всего для финансирования сделок привлекает кредитные средства. В этом случае в состав лизинговых платежей, помимо инвестиционных затрат лизинговой фирмы, включается **плата за кредит (ПК)**.

Наконец, еще одной составляющей лизинговых платежей является комиссионное вознаграждение (*KB*) лизингодателя. Вознаграждение включает оплату услуг по осуществлению лизинговой сделки, а также процент за использование собственных средств лизингодателя, направленных на приобретение оборудования и(или) на выполнение дополнительных услуг.

Процентные годовые ставки по кредиту (*СмК*) и комиссионному вознаграждению (*СмВ*) колеблются в широких пределах. При этом учитывается срок договора, величина авансового платежа и стоимость приобретаемого оборудования. Например, по фирмам, осуществляющим лизинг технологического оборудования, могут встретиться такие условия договора:

а) при сроке договора 3 года и 4 месяца, авансовом платеже (*Ав*) $\geq 10\%$ от суммы сделки и стоимости оборудования *С* от 50 до 100 тыс. у. е. годовые ставки *СмК* и *СмВ* равны 9% (в валюте);

б) при сроке договора 3 года, авансовом платеже *Ав* $\geq 25\%$ от суммы сделки и стоимости оборудования *С* = 300 тыс. у. е. годовая ставка *СмК* = 14% (используются кредитные линии западных банков) и годовая ставка *СмВ* = 3% (в валюте); в зависимости от авансового платежа годовая ставка *СмК* может лежать в диапазоне 9,5–20% (в валюте) и т.п.

Лизинговый договор достаточно гибок в смысле графика платежей, по сравнению, например, с кредитным договором. Здесь лизингополучатель всегда может предварительно прогнозировать свои денежные потоки и совместно с лизингодателем выработать взаимоприемлемый и удобный график платежей.

После заключения договора лизинга лизингодатель производит покупку оборудования и передачу его предприятию-лизингополучателю во временное пользование на основании акта при-

емки-передачи. Доставку оборудования непосредственно на предприятие осуществляет продавец. В зависимости от условий договора осуществляется страхование лизингового оборудования по всем стандартным видам рисков.

Закон определены наиболее важные обязанности лизингополучателя по договору **финансового лизинга**. Он должен принять предмет лизинга в порядке, предусмотренном указанным договором и выполнять другие обязательства, вытекающие из содержания договора.

Для выполнения обязательств по договору лизингополучатель осуществляет финансовые расчеты с лизингодателем в соответствии с графиком лизинговых платежей.

Лизингодатель, остающийся собственником оборудования до окончания договора, производит необходимые налоговые выплаты по предмету лизинга, погашает кредит, выданный инвестором, и осуществляет постоянный мониторинг лизинговой сделки до ее полного завершения.

По истечении срока действия договора или при условии выплаты лизингополучателем полной суммы, предусмотренной договором, лизинговое оборудование переходит в собственность лизингополучателя. Договором может быть также предусмотрен выкуп лизингового оборудования по остаточной стоимости.

2. Возвратный лизинг — разновидность финансового лизинга, при котором продавец (поставщик) оборудования — завод-производитель одновременно является лизингополучателем. Завод продает свое оборудование лизинговой фирме, немедленно получая согласованную сумму, с одновременным оформлением договора о долгосрочной аренде бывшей своей собственности на условиях лизинга. При этом предмет лизинга (оборудование) переходит в собственность лизинговой фирмы на период действия договора, оставаясь у предприятия на правах владения и пользования. Вырученные от продажи своего оборудования денежные средства предприятие расходует по своему усмотрению в хозяйственной деятельности, ежемесячно осуществляя лизинговые платежи в установленном размере в течение всего срока договора. Возвратный лизинг напоминает залоговую операцию, при которой расчеты производятся по согласованному графику лизинговых платежей. Немалым его преимуществом является ис-

пользование уже находящегося в эксплуатации оборудования в качестве источника финансирования с вытекающей из этого возможностью применять налоговые льготы, предоставляемые для участников лизинговых операций.

3. При **оперативном лизинге** лизингодатель закупает на свой страх и риск имущество и передает его лизингополучателю на определенных условиях во временное пользование. Срок оперативного лизинга всегда меньше срока полной амортизации оборудования. По завершении договора оборудование возвращается лизингодателю. При этом виде лизинга, по существу представляющем собой обычную аренду, оборудование может передаваться в лизинг неоднократно в течение полного срока амортизации. Так как риск лизингодателя в случае оперативного лизинга значительно больше, чем при других видах лизинга, из-за отсутствия гарантии окупаемости затрат, ставка лизинговых платежей обычно выше.

В мировой практике достаточно давно используется так называемый лизинг с участием множества сторон или **левередж-лизинг**. Он используется при финансировании сложных, крупномасштабных объектов, когда лизингодатель использует предмет лизинга в качестве залогового обеспечения для привлечения средств других участников лизинговой сделки. У нас в России эту форму лизинга только начинают применять. Среди перечисленных в законе «О лизинге» видов лизинга левередж-лизинг не упоминается. Вместе с тем в законе есть норма, позволяющая лизингодателю использовать переданное в лизинг имущество в качестве залога и тем самым строить более сложные схемы финансирования и предоставления гарантий.

Наряду с перечисленными выше видами лизинга, следует упомянуть также такую его разновидность как **сублизинг**. При сублизинге происходит переуступка прав пользования оборудованием как предметом лизинга третьему лицу, что оформляется специальным договором. Наибольшее распространение эта разновидность лизинга получила в форме **международного сублизинга**.

Как показывает практика заключения лизинговых договоров, большинство производственных, строительных и транспортных предприятий, обращаясь к лизинговым фирмам с ин-

вестиционно-лизинговыми проектами своего технического перевооружения, просят содействия в организации поставки оборудования по международному финансовому лизингу. Однако сделки по международному лизингу сопряжены с определенными сложностями таможенного прохождения лизингового оборудования, налогообложения, бухгалтерского учета и отчетности, документирования сделки, страновой политики в области импорта, гарантийного обеспечения, администрирования, лицензирования и др.

При международном сублизинге российские лизинговые фирмы вступают в контакт с западными лизинговыми фирмами, которые на основе соответствующих соглашений сдают им в лизинг оборудование иностранного производства. При этом в соглашениях допускается возможность для российских фирм-лизингодателей передавать это оборудование в сублизинг конечным потребителям — российским предприятиям. Так как лизинговые фирмы за рубежом имеют доступ к недорогим, по российским меркам, заемным ресурсам, предоставляемым иностранными банками и инвестиционными компаниями, условия такого международного сублизинга в ряде случаев оказываются приемлемыми для российских предприятий.

При международном лизинге приходится иметь дело с ввозом в Россию лизингового имущества. Здесь возможны различные **способы его ввоза** в Россию.

При временном ввозе на срок до двух лет (в некоторых случаях до трех лет) импортер (лизингодатель или лизингополучатель) уплачивает по 3% от совокупного таможенного платежа (НДС и импортная пошлина) в месяц.

Если по окончании срока имущество не вывозится из России, то за фактически предоставленную рассрочку платежа импортер должен уплатить проценты по ставке рефинансирования ЦБ РФ, действовавшей на момент помещения предмета лизинга через границу, что во многих случаях делает схему временного ввоза неэкономичной. В некоторых случаях предусмотрены более серьезные санкции, вплоть до конфискации имущества.

При временном ввозе автомобилей импортер обязан внести **депозит**, равный сумме начисленных таможенных платежей (НДС + пошлина + акциз). Этот депозит будет возвращен после вывоза предмета лизинга без начисления процентов.

Другим способом является **ввоз имущества в уставный капитал** дочерней лизинговой фирмы в России для ее финансирования. При этом ввозимое имущество освобождается от обложения НДС и ввозными пошлинами, если оно отвечает критериям основных производственных фондов по Общероссийскому классификатору. В течение всего срока деятельности дочерней фирмы, использование ввезенного имущества контролируется таможенной. При его отчуждении приходится платить НДС и ввозную пошлину полностью. Передача имущества в лизинг не является его отчуждением, и поэтому льгота распространяется на лизинговые фирмы в полном объеме. Однако, вопрос о сохранении льготы после истечения срока амортизации лизингового оборудования и передачи его в собственность лизингополучателя рекомендуется в каждом конкретном случае решать с таможенными органами.

При международном лизинге предусмотрены и другие льготы по таможенным платежам в рамках лизинговых сделок. В частности, перемещение машин и оборудования через таможенную границу Российской Федерации, а также оплата полной суммы договора лизинга (при его продолжительности более шести месяцев), в соответствии с законодательством о валютном контроле и регулировании не считаются операциями, связанными с движением капитала.

При провозе лизингового имущества через таможенную границу Российской Федерации все виды таможенных платежей начисляются на полную его таможенную стоимость. Однако уплата таможенных платежей в этот момент производится лишь на сумму оплаченной части таможенной стоимости имущества, что подтверждается банковскими документами. В дальнейшем уплата таможенных платежей производится одновременно с лизинговыми платежами. При этом такой порядок оплаты таможенных платежей не считается отсрочкой таможенных платежей или инвестиционным налоговым кредитом.

Существуют и другие меры государственной поддержки лизинговой деятельности. Это создание залоговых фондов для обеспечения банковских инвестиций в лизинг с использованием государственного имущества; финансирование из бюджета и предоставление государственных гарантий при реализации лизинговых проектов; освобождение инвесторов от уплаты налога на прибыль, получаемую ими от кредитования субъектов лизин-

га, на срок не менее трех лет для реализации договора лизинга; предоставление в законодательном порядке других налоговых и кредитных льгот лизинговым фирмам с целью создания благоприятных экономических условий для их деятельности.

Говоря о **правовых основах лизинга**, следует отметить, что оборудование, переданное во временное владение и пользование предприятию, остается собственностью лизингодателя, который может изъять предмет лизинга у лизингополучателя в случае, например, несоблюдения условий договора. Причем, в этом случае все расходы, связанные с возвратом имущества, в том числе расходы на его демонтаж, страхование и транспортировку, несет лизингополучатель.

Оборудование, передаваемое в лизинг предприятию, сначала практически всегда находится на балансе лизинговой фирмы и переходит в собственность лизингополучателя только по истечении срока договора лизинга или до его истечения на условиях, предусмотренных соглашением сторон.

Если имущество, передаваемое в лизинг, подлежит государственной регистрации (авиационная техника, морские и другие суда, транспортные средства, оборудование повышенной опасности и др.), то такая регистрация по соглашению сторон производится на имя лизингодателя или лизингополучателя, причем в документах указываются сведения и о собственнике и о пользователе имущества.

Экономическое содержание лизинга в своей основе имеет определение общей суммы платежей по договору лизинга за весь срок действия договора. В эту сумму обычно включают возмещение всех затрат лизингодателя, связанных с выполнением договора, а также его доход. В общую сумму договора лизинга может также быть включена выкупная цена предмета лизинга, если договором лизинга это предусмотрено.

Обычно платежи начинаются с момента использования оборудования лизингополучателем. Для расчета лизинговых платежей еще в 1996 году были разработаны специальные Методические рекомендации, утвержденные Министерством экономики Российской Федерации. Однако, в связи с тем, что условия лизинга, размер, способ осуществления и периодичность лизинговых платежей в значительной степени определяются договором, на практике существует множество форм расчета лизинговых

платежей, которые применяются разными фирмами. Ниже рассмотрена одна из возможных форм расчета лизинговых платежей при финансовом лизинге, которая построена на рабочем листе Excel и позволяет оперативно сравнивать различные варианты лизинговых проектов (рис. 6.1.1).

Форма состоит из трех блоков: блока ввода данных, блока расчета среднегодовой стоимости имущества и блока расчета лизинговых платежей.

РАСЧЕТ ПЛАТЕЖЕЙ ПРИ ФИНАНСОВОМ ЛИЗИНГЕ. ВВОД ДАННЫХ									
Ввести данные									
Общая стоимость инвестиций С	100,0		д.е.						
Срок лизингового договора n	3,33		годы						
Авансовый платеж Ав	15,0		% от С		Аванс Ав	15,00		д.е.	
Ставка по кредиту СтК	8,0		% год		Кредит К	85,00		д.е.	
Ставка комис. вознагражд./дателю СтВ	9,0		% от С		d = К/С =		0,85		
Нормативный срок амортизации Тн	10,0		лет						
Норма амортизации Ка	10,0		% год		НДС	20		%	
Кэф. ускорения амортизации Ку	3				Страховка	0,5		% от БСн	
Количество платежей в год m	12				Налог на имущ.-во		2		% от Ссг
РАСЧЕТ СРЕДНЕГОДОВОЙ СТОИМОСТИ ИМУЩЕСТВА ПРИ ЛИЗИНГЕ (д.е.)									
Годы	БСн на начало года	АОт	БСк на конец года	Ср/годов. стоимость имущ. Ссг	Основные формулы: АОт = С * Ка * Ку БСк = БСн - АОт Ссг = (БСн + БСк)/2				
1	100,00	30,00	70,00	85,00					
2	70,00	30,00	40,00	55,00					
3	40,00	30,00	10,00	25,00					
4	10,00	10,00	0,00	5,00					
Сумма амортиз. отчислений АО	100,00								
Остаточная стоимость ОС	0,00								
РАСЧЕТ ЛИЗИНГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ (ЛП) И ОБЩЕЙ СУММЫ ПЛАТЕЖЕЙ (д.е.)									
Годы	Погашение	Вт = (Погашение кредита + ПКт + КВт + ДУт + НИт + Страховка)							
	К	ПКт	КВт	ДУт	НИт	Страховка	Вт	Нсг	
1	25,50	6,80	2,70		1,70	0,50	37,20	7,44	
2	25,50	4,76	2,70		1,10	0,35	34,41	6,88	
3	25,50	2,72	2,70		0,50	0,20	31,62	6,32	
4	8,50	0,68	2,70		0,10	0,05	12,03	2,41	
Сумма	К	ПК	КВ	ДУ	НИ	Страховка	В	Нсг	
S	85,00	14,96	10,81	0,00	3,40	1,10	115,27	23,05	
100%	61,45	10,82	7,82	0,00	2,46	0,80	83,33	16,67	
Основные формулы:									
K = АОт * d									
ПКт = БСн * d * СтК									
КВт = С * СтВ/n									
НИт = Ссг * СтНИ									
Страховка = БСн * СтСтрах									
ЛПт = Вт + НДС									
Сумма (100%) лизинговых платежей (без аванса) Sлп =									
Выкуп имущества по остаточной стоимости ОС =									
Всего									
Авансовый платеж Ав									
15,00 д.е.									
Годы	ЛПт	ЛП/м							
1	44,64	3,72		д.е.					
2	41,30	3,44		д.е.					
3	37,95	3,16		д.е.					
4	14,44	1,20		д.е.					
138,32									
0,00									
153,32									

Рис. 6.1.1

В условном примере расчета лизинговых платежей общая стоимость инвестиций C в лизинговый проект принята равной 100 денежных единиц (это могут быть любые денежные единицы — тысячи у.е., тысячи рублей и др.). Величина C представляет собой, в основном, стоимость лизингового оборудования (без НДС), хотя в эту сумму могут частично быть включены и некоторые дополнительные услуги (например, принадлежности и приспособления для предмета лизинга программное обеспечение и др.).

Так как речь идет о финансовом лизинге, срок лизингового договора установлен в 3,33 года (3 года 4 месяца), то есть до полной амортизации оборудования с последующей передачей его в собственность лизингополучателя. Нормативный срок амортизации $T_n = 10$ лет соответствует 5-ой амортизационной группе,

поэтому норма амортизации $K_a = \frac{100\%}{T_n} = 10\%$. Учитывая допус-

тимность при лизинге ускоренной амортизации предмета лизинга, коэффициент ускорения принят равным $K_u = 3$.

Далее указаны обязательные условия лизинговой сделки:

1) авансовый платеж принят равным 15% от стоимости предмета лизинга, то есть составляет 15 д.е.; величина кредита $K = 100 - 15 = 85$ д.е., а его доля в стоимости C составляет $d = 0.85$;

2) годовая процентная ставка по привлеченным кредитам $СтК = 8\%$;

3) ставка комиссионного вознаграждения лизингодателя $СтВ = 9\%$ от C .

Оговорено, что лизингодатель, на балансе которого находится лизинговое имущество, платит налог на имущество (по годовой ставке 2%) и осуществляет его страхование от всех стандартных видов риска (страховка берется в размере 0,5% от балансовой стоимости имущества $БС_n$ на начало каждого года договора). Соответственно, возмещения за эти выплаты будут включены в состав лизинговых платежей.

С учетом всех данных производятся подготовительные расчеты во втором блоке. В таблицу заносятся расчетные данные на весь срок лизингового договора. Первый столбец содержит балансовые стоимости оборудования $БС_n$ на начало каждого года. Во втором столбце произведен расчет амортизационных отчислений $АО_t$ в соответствии с принятой нормой амортизации и ко-

эффицентом ускорения. В третьем — записаны значения балансовых стоимостей BC_n на конец каждого года. Таблица дает возможность рассчитать среднегодовую стоимость лизингового имущества $C_{сг}$, по которой производится начисление налога на имущество.

Из таблицы видно, что за полный срок договора о лизинге сумма амортизационных отчислений окажется равной стоимости предмета лизинга и его остаточная стоимость OC по бухгалтерским документам станет равной нулю.

Третий блок предназначен для расчета лизинговых платежей $ЛП$. Приведенная здесь таблица дает возможность подробно представить процедуру формирования лизинговых платежей. Каждая из колонок таблицы соответствует определенному слагаемому в составе $ЛП$.

В первой колонке показан процесс погашения кредита на приобретение оборудования. Погашение кредита осуществляется платежами, пропорциональными амортизационным отчислениям AO_t :

$$Kt = AO_t \times d,$$

где коэффициент пропорциональности d отражает долю кредита K в стоимости C предмета лизинга. Внизу столбца показана итоговая сумма выплат по кредиту, которая равна точно величине кредита K .

Второй столбец таблицы соответствует расчету возмещения процентов за пользование привлеченными ресурсами, то есть плате за кредит

$$PKt = BC_n \times d \times CmK,$$

которая принимается пропорциональной балансовой стоимости BC_n лизингового имущества на начало каждого договорного года с учетом доли d кредита.

В третьем столбце производится расчет комиссионного вознаграждения KB лизингодателю, которое зависит от ставки CmB и стоимости предмета лизинга C . После деления полученной величины на количество лет n договора получают ежегодные выплаты по комиссионному вознаграждению:

$$KBt = C \times CmB / n.$$

Следующий столбец позволяет учесть в лизинговых платежах ту часть дополнительных услуг, которая не вошла в стоимость

оборудования. В основном, это те услуги, которые распределены во времени по договору о лизинге (например, затраты на ремонт и др.). Если предыдущие столбцы таблицы заполняются автоматически при вводе исходных данных, то информация о дополнительных услугах просто записывается в соответствующие ячейки данного столбца. В данном примере дополнительных услуг нет.

Столбцы пятый и шестой позволяют включить в состав лизинговых платежей возмещение уплаченных лизингодателем налога на имущество и страховки. Выплаты по налогу на имущество идут по годам пропорционально изменению среднегодовой стоимости $C_{сг}$ имущества

$$НИт = C_{сг} \times C_{тНИ},$$

а страховка изменяется пропорционально балансовой стоимости $БСн$ имущества на начало каждого года договора

$$Страховка = БСн \times C_{тСтрах}.$$

Соответствующие процентные ставки были введены выше.

Предпоследний столбец таблицы соответствует расчету ежегодного дохода лизингодателя

$$Вт = (Погашение\ кредита + ПКт + КВт + ДУт + НИт + Страховка),$$

с которого взимается налог на добавленную стоимость $Ндст$.

Лизинговые платежи по годам определяются как сумма

$$ЛПт = Вт + Ндст.$$

В нижней части последнего блока приведены итоговые цифры расчета лизинговых платежей. Хорошо видно, что после авансового платежа $Ав = 15$ д.е. следуют годовые лизинговые платежи, составляющие в сумме $Слн = 138,32$ д.е.

Так как обычно лизинговые платежи осуществляются чаще чем один раз в год, рядом с основным столбцом показан другой, где указана величина $ЛП/т$ платежей за период, равный $1/т$ -ой года. В данном примере это ежемесячный лизинговый платеж.

Таким образом, общая сумма выплат по договору о лизинге составляет 153,32 д.е., что более чем на 50% превышает стоимость оборудования. Сейчас это достаточно типичная цифра для лизинга оборудования.

Несмотря на полученный результат, лизинг для предприятия оказывается выгодным по ряду причин. Прежде всего лизингополучателю он выгоден по налогам. Лизинговые платежи полностью

относятся на себестоимость продукции, производимой на лизинговом оборудовании. В зачет идет *Ндс*, содержащийся в лизинговых платежах. Так как все лизинговые платежи, за вычетом *Ндс*, относят на себестоимость, то уменьшается налогооблагаемая база налога на прибыль и, соответственно, сам налог. Кроме того, на протяжении договора о лизинге, не надо платить налог на имущество, так как оно находится в собственности лизингодателя.

Таким образом, оставаясь почти единственной возможностью расширения производства для предприятия без крупных единовременных капиталовложений, лизинг в целом им выгоден.

Задания и упражнения к параграфу 6.1:

1. Финансовый лизинг — форма краткосрочной аренды.
 - а) верно; б) неверно.
2. Возвратный лизинг означает, что:
 - а) лизингополучатель возвращает лизингодателю оборудование по окончании срока договора;
 - б) продавец оборудования одновременно является лизингополучателем.
3. Рассчитайте сумму лизинговых платежей и остаточной стоимости имущества при выкупе по договору лизинга оборудования, если первоначальная стоимость оборудования составляет 100 тыс. д.е., срок договора 3 года, авансового платежа нет, ставка по кредиту — 10% годовых, ставка комиссионного вознаграждения — 10% от стоимости, норма амортизации — 10%, коэффициент ускорения 3. Известно, что ставка НДС = 20%, страховка составляет 0,5% от балансовой стоимости оборудования на начало первого года договора, налог на имущество — 2% от среднегодовой балансовой стоимости имущества.
 - а) 237,4 тыс. д.е.; б) 160,4 тыс. д.е.; в) 125,6 тыс. д.е.
4. Завышение ставки лизинга оборудования приводит к:
 - а) увеличению себестоимости продукции;
 - б) не оказывает влияния на себестоимость продукции;
 - в) снижению цены на продукцию.
5. При финансовом лизинге база налога на прибыль у лизингополучателя:
 - а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной.

6.2. Особенности оценки ликвидационной стоимости машин, оборудования и транспортных средств

Основные понятия и определения

Общеизвестно, что одно и то же имущество может иметь разные стоимости в зависимости от цели оценки. Что представляет собой ликвидационная стоимость, чем она отличается от других видов оценочных стоимостей, и каковы особенности ее расчета — вопросы, являющиеся предметом рассмотрения данного раздела. Понятие ликвидационной стоимости изложено многими авторами в имеющейся на сегодня литературе по оценке собственности. Например, по мнению профессора Ш. Пратта, ликвидационная стоимость представляет собой «чистую денежную сумму, которую собственник предприятия может получить при ликвидации предприятия и отдельной распродаже его активов». Г.С. Харрисон в учебном пособии «Оценка недвижимости» дает следующее определение ликвидационной стоимости: «Ликвидационная стоимость представляет цену, с которой вынужден согласиться владелец при продаже имущества в срок, меньше разумно приемлемого для рыночной экспозиции».

Международные стандарты оценки 2 (Базы оценки отличные от рыночной стоимости), определяющие стоимости отличные от рыночной стоимости, трактуют ликвидационную стоимость следующим образом: «Ликвидационная стоимость, или стоимость при вынужденной продаже — это денежная сумма, которая реально может быть получена от продажи собственности в сроки, слишком короткие для проведения адекватного маркетинга в соответствии с определением Рыночной Стоимости. В некоторых государствах к ситуациям вынужденной продажи могут быть отнесены случаи с недобровольным продавцом и покупателем или покупателями, информированными о затруднениях, испытываемых продавцом».

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод о том, что собственность может оцениваться на базе, отличной от рыночной стоимости (ликвидационной стоимости) и учитывающей нерыночный характер сделки.

Нерыночный характер сделки проявляется, как правило, в двух моментах:

1. в вынужденности (недобровольности) продажи имущества по различным причинам;

2. в снижении времени рыночной экспозиции реализуемого имущества на рынке.

При этом предполагаемая цена реализации имущества, обусловленная нетипичными для рынка условиями продажи, будет, несомненно, ниже рыночной. Прогнозирование этой цены весьма затруднительно из-за характера и степени субъективных и конъюнктурных предположений, требующихся для формулировки суждения такого рода.

В зависимости от срочности реализации активов ликвидационная стоимость подразделяется на упорядоченную ликвидационную стоимость и принудительную (срочную) ликвидационную стоимость.

Упорядоченная ликвидационная стоимость — это расчетная величина в текущих ценах, представляющая собой предполагаемую выручку от открытой продажи имущества за некоторый период времени, в течение которого продавец имеет возможность проведения соответствующих мероприятий по повышению ликвидности и стоимости активов (текущий ремонт, товарный вид и прочее), за вычетом расходов на реализацию. Решение о ликвидации принимается владельцем в случае большей целесообразности продажи актива, если он является избыточным или малопродуктивным. Поскольку в данном случае нет строгих ограничений по времени реализации, период экспозиции реализуемого актива на рынке близок к периоду рыночной экспозиции, а сама ликвидационная стоимость близка к рыночной.

Принудительная (срочная) ликвидационная стоимость — это расчетная величина в текущих ценах, представляющая собой предполагаемую выручку от открытой продажи имущества срочно, т.е. без проведения соответствующих мероприятий по повышению ликвидности и стоимости активов, за вычетом расходов на реализацию. В этом случае имеются строгие ограничения по времени реализации, диктуемые покупателем. Период экспозиции реализуемого актива на рынке может быть гораздо меньше рыночной экспозиции.

Таким образом, стоимость реализации (ликвидационная стоимость) в обоих вариантах будет ниже рыночной стоимости. Величина снижения рыночной стоимости, обусловленная действием вышеприведенных факторов, определяется ликвидационной скидкой. В случае упорядоченной ликвидации величина этой скидки будет меньшей, чем в случае срочной ликвидации. Фак-

торы, влияющие на величину ликвидационной скидки, представлены в табл. 6.2.1.

Таблица 6.2.1

Факторы	Рыночная стоимость	Ликвидационная стоимость при упорядоченной ликвидации		Ликвидационная стоимость при срочной ликвидации	
		Продавец	Покупатель	Продавец	Покупатель
Добровольность продажи/покупки	Добровольно	Добровольно	Добровольно	Вынужд.	Добровольно
Срочность продажи/покупки	Не срочно	Срок ограничен	Срок ограничен	Срочно	Срочно
Полнота информации об объекте продажи	Полная	Полная	Возможен недостаток информации	Полная	Недостаток информации
Маркетинговый период	Достаточ.	Не достаточен	Не достаточен	Не достаточен	Не достаточен

Цели, функции и задачи расчета ликвидационной стоимости

Цели и методология расчета ликвидационной стоимости определяются ситуацией, в которой оказался собственник оцениваемого имущества.

Оценка ликвидационной стоимости имущества необходима в следующих случаях:

- при ликвидации предприятия;
- при выработке плана погашения долгов предприятия-должника оказавшегося под угрозой банкротства;
- при финансировании реорганизации предприятия;
- при оценке стоимости избыточных активов предприятия;
- при санации предприятия, осуществляемой без судебного разбирательства;
- при анализе и выявлении возможностей выделения отдельных производственных мощностей предприятия в экономически самостоятельные организации;

— при определении стоимости имущества выступающего в качестве залога и возможной необходимости его реализации в случае невозможности погашения кредита.

Позитивное решение вышеназванных ситуаций зависит от многих факторов, прежде всего, таких как ценности и степени ликвидности имущества, факторов спроса и предложения, сложившихся на дату оценки.

Технология проведения работ по расчету ликвидационной стоимости

Главной задачей эксперта-оценщика является точное определение подвида ликвидационной стоимости в соответствии с задачами, поставленными Заказчиком. Для исключения возможной путаницы понятий рыночной стоимости и нерыночной базы стоимости в процессе оценки Оценщик должен придерживаться следующего алгоритма проведения оценки:

1. Идентифицировать оцениваемую собственность.

Идентификация подразумевает установление соответствия между имеющейся документацией на объекты оценки и их реальным наличием и состоянием.

2. Идентифицировать права, связанные с оцениваемой собственностью.

Описание прав собственности включает в себя общее описание имущества и перечень правоустанавливающих документов, закрепляющих права собственника, например на основе договора купли-продажи имущества предприятия или свидетельства о собственности, выданных соответствующими уполномоченными государственными структурами.

3. Идентифицировать цель и функцию оценки.

Идентификация цели и функции оценки подразумевает аргументированное определение вида оценочной стоимости и способ использования ее результатов в соответствии с задачами оценки.

4. Установить эффективную дату оценки.

Эффективная дата оценки, как правило, совпадает с датой осмотра оцениваемого имущества.

5. Исследовать оцениваемую собственность.

На данном этапе проводится осмотр оцениваемого имущества, описывается его техническое состояние. Проводится анализ

возможных подходов для расчета рыночной стоимости, являющейся базисом, на основе которого могут быть определены базы оценки, отличные от рыночной стоимости (ликвидационная, залоговая, страховая и др.).

6. Расчет рыночной стоимости оцениваемого имущества.

Согласно статьи 3 ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» «...под рыночной стоимостью объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть продан на открытом рынке в условиях конкуренции...».

7. В соответствии с поставленной целью и функцией оценки, произвести обоснований расчет соответствующих скидок с рыночной стоимости, включая расходы на реализацию.

Расходы на реализацию включают в себя затраты на содержание имущества, приведения его к товарному виду, комиссионные риэлторам, оценщикам и пр. При этом необходимо выявить все особые обстоятельства и ограничения, обусловленные сложившейся ситуацией.

8. В случае расчета упорядоченной ликвидационной стоимости результаты оценки необходимо скорректировать в соответствии с разработанным планом реализации ликвидируемых активов.

При расчете ликвидационной стоимости вырученная от продажи активов денежная сумма, очищенная от сопутствующих затрат, дисконтируется на дату оценки по ставке дисконта, учитывающей связанный с этой продажей риск.

Продажа различных активов может быть произведена в различные сроки в зависимости от их степени ликвидности. Под *ликвидностью* подразумевают свойство активов, выражающееся в их быстрой реализации, т.е. обращения в денежные средства.

Движимое имущество в силу своего определения в общем случае более ликвидно, чем недвижимое. Оборудование, машины и механизмы могут быть реализованы в более короткий срок. Другие активы, например, запасы, сырье и материалы могут быть реализованы сразу же после принятия решения о продаже активов.

Технологическая последовательность работ по расчету упорядоченной ликвидационной стоимости активов предприятия наиболее полно представлена в материалах семинаров Института экономического развития Мирового банка. Она включает в себя следующие этапы:

- разработку календарного графика ликвидации активов предприятия;
- расчет текущей стоимости активов с учетом затрат на их ликвидацию;
- определение величины обязательств предприятия;
- вычитание из текущей скорректированной стоимости активов величины обязательств предприятия.

Виды и технология расчета ликвидационных скидок

Рыночная стоимость оборудования, машин и механизмов уменьшается на размер ликвидационной скидки. Эти скидки имеют существенные величины до 60% от рыночной стоимости. Полученная таким образом предполагаемая выручка от продажи механизмов, машин и оборудования должна быть снижена на величину комиссионных и других прямых затрат, связанных с реализацией. Расходы по реализации могут состоять из комиссионных брокерам, транспортных и других расходов (например, демонтаж оборудования), связанные с продажей оборудования, машин и механизмов, могут достигать 20–25% от уменьшенной после первой поправки стоимости активной части основных фондов.

К сожалению, в настоящее время отсутствует обоснованная методология расчета ликвидационных скидок и в целом ликвидационной стоимости. Анализируя предлагаемые некоторыми авторами подходы к расчету ликвидационных скидок, можно сделать вывод о том, что эти подходы в большинстве своем несут эмпирический характер, обусловленный мнением конкретного специалиста.

Как указывалось выше, необходимость расчета ликвидационных скидок с рыночной стоимости обусловлена нарушениями факторов «чистой сделки», прежде всего, таких как вынужденность и срочность продажи. Рассмотрим основные факторы, непосредственно влияющих на технологию и размер ликвидационных скидок:

Конъюнктура рынка. Под *конъюнктурой рынка* понимается экономическая ситуация на рынке, характеризующаяся уровнями спроса и предложения, рыночной активностью, ценами и объемами продаж.

Объем спроса на товар — это количество товара, которое покупатели желают приобрести за некоторый период времени. Объем спроса зависит от цены данного товара и прочих факторов, включая цены других товаров — заменителей, а также доходы покупателей и их предпочтения.

Объем предложения — это количество товара, которое продавцы желают продать за некоторый период времени. Объем предложения зависит от цены данного товара и других факторов, прежде всего от цен используемых в производстве ресурсов и имеющихся технологий.

Цена играет главную роль в модели «спрос — предложение». Как правило, при прочих равных условиях объем спроса на товар увеличивается, когда цена падает, и уменьшается, когда цена растет. *Равновесная цена* — цена, при которой объем спроса равен объему предложения. При любой цене выше равновесной имеет место избыточное предложение, в противном случае избыточный спрос. *Ликвидационная стоимость реализуемого имущества должна быть меньше равновесной цены, обеспечивая тем самым избыточный спрос, в свою очередь повышающий ликвидность имущества.*

Учет конъюнктуры рынка оцениваемого вида имущества можно отразить через коэффициент эластичности спроса по цене (K_{ε}). Эластичность спроса по цене представляет собой процентное изменение величины спроса на товар, вызванное однопроцентным изменением его цены при неизменности других факторов, влияющих на объем спроса. Таким образом, анализируя спрос и предложение можно судить о составляющей ликвидационной скидки, обусловленной конъюнктурой рынка оцениваемого имущества.

Сокращение времени экспозиции имущества.

Известно, что определяемая оценщиком рыночная стоимость предполагает определенный период рыночной экспозиции, за который оцененное имущество может быть продано по указанной рыночной стоимости. С сокращением периода рыночной экспозиции вероятность реализации актива по рыночной стоимости снижается. Срочность реализации актива должна обуславливать адекватное снижение уровня рыночной стоимости. Таким образом, разница между рыночной и ликвидационной стоимостью определяется, прежде всего, требуемым

временем реализации имущества, не говоря о самом факторе вынужденности продажи. Срочность реализации определяется отношением требуемого времени реализации (экспозиции) — $T_{тр}$ к сложившемуся на дату оценки периоду рыночной экспозиции — $T_{рэ}$ для данного вида имущества.

Таким образом, ликвидационная стоимость может быть определена рыночной стоимостью, скорректированной на ликвидационную скидку (см. Рис. 6.2.1). Сама же ликвидационная скидка (L) может быть представлена в виде произведения функции времени экспозиции $f(T_{э})$ и эластичности спроса по цене с учетом фактора вынужденности продажи $f(\Theta)$:

Ликвидационная скидка (L) = $f(T_{э}) \cdot f(\Theta)$.

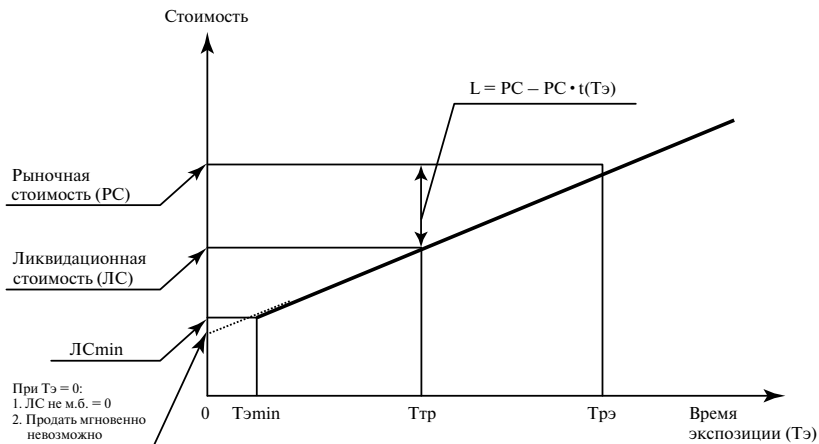


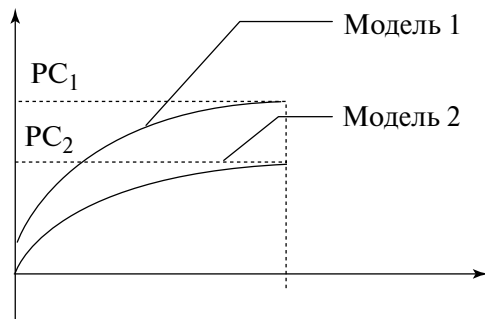
Рис. 6.2.1. Пример линейной зависимости стоимости от времени экспозиции

Функция $f(T_{э})$ может быть рассчитана по следующей формуле:

$$f(T_{э}) = \frac{1}{(1+i)^{(T_{рэ}-T_{тр})}} \quad (6.2.1),$$

где $(T_{рэ}-T_{тр})$ — число периодов начисления процентов (месяцы) за период дисконтирования, определяемого временем требуемой реализации (экспозиции);

i — соответствующая $(T_{рэ}-T_{тр})$ ставка дисконта.



Графическая интерпретация модели 1.

Пример 1.

Оценщик определил рыночную стоимость (PC) оборудования в 50000\$, используя всевозможные подходы к оценке. Методом кумулятивного построения была определена ставка капитализации (R) в 35%, при этом норма возврата составила 10% (в годовом исчислении). Как известно, R состоит из двух составляющих — нормы дохода (i) и нормы возврата (НВ). Рассматривая НВ как составляющую ставки капитализации, которой можно пожертвовать при $T_{рэ} \rightarrow 0$, формулу (1) можно представить следующим образом:

$$f(T_{э}) = \frac{1}{(1 + R - НВ)^{(T_{рэ} - T_{тр})}}$$

Рыночная экспозиция ($T_{рэ}$) составляет 3 месяца, а требуемая экспозиция ($T_{тр}$) — 1 месяц.

$$f(T_{э}) = \frac{1}{(1 + 0,029 - 0,008)^{(3-1)}} = 0,959$$

Ликвидационная стоимость (ЛС) = $PC \cdot f(T_{э}) = 50000 \cdot 0,959 = 47964\$$

Ликвидационная скидка = $50000 - 47964 = 2036\$$

Зависимость стоимости от периода экспозиции может быть также выражена следующей формулой:

$$ЛС = PC \cdot (1 - \exp(-i \cdot T_{тр})) / (1 - \exp(-i \cdot T_{рэ})), \quad (6.2.2)$$

Пример 2. На основе данных Примера 1 произведем расчет ликвидационной стоимости по формуле 2:

$$ЛС = 50000 \cdot (1 - \exp(-0,029 \cdot 1)) / (1 - \exp(-0,029 \cdot 3)) = 17470\$$$

$$\text{Ликвидационная скидка} = 50000 - 17470 = 32530\$$$

Сравнивая полученные величины ликвидационной стоимости в Примерах 1 и 2, можно сделать вывод о том, что формула 1 имеет тенденцию к явно значительному завышению результата при $T_{тр} \ll T_{рэ}$, а формула 2 — напротив, к занижению. К тому же при $T_{тр} = 0$, стоимость, рассчитанная с помощью модели 2, равна нулю, что явно не логично. Для устранения этих негативных тенденций в качестве итоговой величины ликвидационной стоимости можно принять средневзвешенную величину по результатам использования моделей 1 и 2:

$$\text{Ликвидационная стоимость (средневзвешенная)} = (17470 \times 2 + 47964 \times 1) / 3 = 27634,7\$$$

$$\text{Ликвидационная скидка} = 50000 - 27634,7 = 22365,3\$$$

Определение коэффициента эластичности ($K_{э}$) более затруднительно в силу возможного отсутствия необходимой информации. Коэффициент эластичности спроса по цене представляет собой соотношение процентного изменения объема спроса и процентного изменения цены (данная формула применима для любых изменений цены в случае линейных кривых спроса и малых изменений цены в случае кривых спроса произвольного вида). Как правило, спрос является эластичным при высоких ценах и неэластичным при низких ценах. При $K_{э} > 1$ спрос эластичный, при $K_{э} < 1$ — неэластичный. В случае $K_{э} = 1$ имеет место единичная эластичность.

Базой для определения коэффициента эластичности спроса по цене является рыночная информация, на основе которой может быть построен график эластичности спроса по цене. Например, расчет коэффициента эластичности по цене при снижении цены с 20 до 15 и увеличения объема спроса с 20 до 40 проводится следующим образом (см. Рис. 6.2.2):

$$1. \text{Процентное изменение цены: } \frac{(20 - 15) \times 100}{20} = 25$$

$$2. \text{Процентное изменение объема спроса: } \frac{(20 - 40) \times 100}{20} = -100$$

$$3. \text{Коэффициент эластичности спроса по цене: } K_{э} = \frac{100}{25} = -4$$

Поскольку $|K_{\varepsilon}| > 1$, спрос является эластичным.

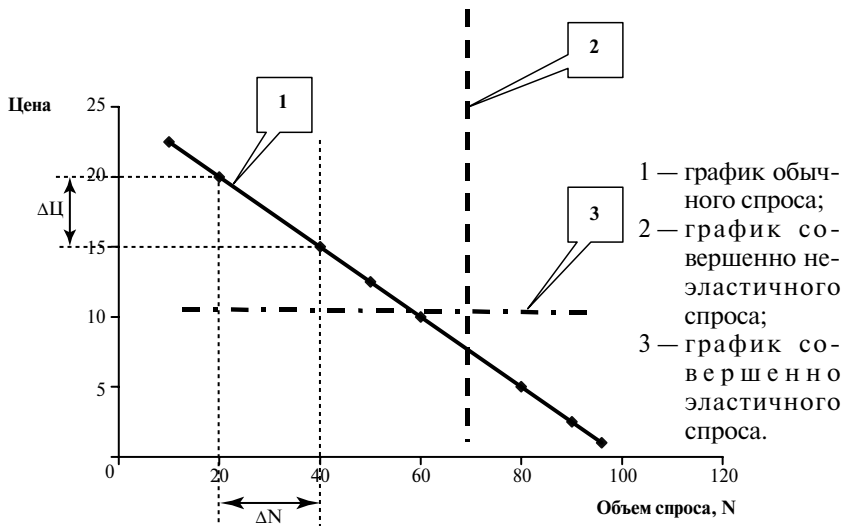


Рис. 6.2.2. Эластичность линейной функции спроса по цене

Для расчета составляющей ликвидационной скидки, обусловленной также факторами вынужденности продажи и учетом эластичности спроса может быть рассмотрена следующая модель:

$$L = \left(\frac{T_{mp}^2}{T_{p\varepsilon}^2} - 2 \frac{T_{mp}}{T_{p\varepsilon}} + 1 \right) \times e^{-B \times K_{\varepsilon}} \quad (6.2.3),$$

где L — ликвидационная скидка;

T_{mp} — время требуемой экспозиции (реализации);

$T_{p\varepsilon}$ — время рыночной экспозиции;

PC — рыночная стоимость;

$e^{-B \times K_{\varepsilon}}$ — составляющая ликвидационной скидки, обусловленная вынужденностью продажи и учетом эластичности спроса;

e — основание натурального логарифма ($e=2,718$);

B — коэффициент, отражающий фактор вынужденности продажи, причем $B < 1$ (значение коэффициента в зависимости от «степени вынужденности» находится в интервале 0,2–0,5);

K_{ε} — коэффициент эластичности спроса.

Формула определяет коэффициентную скидку с рыночной стоимости как функцию от времени требуемой экспозиции, за-

висящей от сроков реализации активов, в виде доли от величины рыночной экспозиции; при этом Θ является параметром, определяющим величину диапазона изменения ликвидационной скидки, т.е. от 0 до величины в стоимостном выражении, равной $(PC \times e^{-B \times K\Theta})$. При абсолютно неэластичном спросе (график 2) коэффициент ценовой эластичности спроса стремится к нулю, $(PC \times e^{-B \times K\Theta})$ соответственно к PC , т.е. достигает величины рыночной стоимости; при абсолютно эластичном спросе (график 3) эластичность стремится к бесконечности, а скидка, соответственно, к нулю. Таким образом, чем выше ценовая эластичность спроса, тем меньше скидка и наоборот. К недостаткам такого подхода к расчету ликвидационной стоимости можно отнести сложность расчета коэффициента эластичности.

Пример 3. Расчет ЛС произведем с помощью формулы (6.2.3) при следующих данных: $PC=50000\$$; $K\Theta=1$ (единичная эластичность); $Tr\Theta=3$ месяца; $Tr=1$ месяц.

Этап 1. Определяем составляющую ликвидационной скидки, обусловленную снижением периода рыночной экспозиции:

$$f(Tr\Theta) = \left(\frac{Trp^2}{Tr\Theta^2} - 2 \frac{Trp}{Tr\Theta} + 1 \right) = \left(\frac{1^2}{3^2} - 2 \frac{1}{3} + 1 \right) = 0,556$$

Этап 2. Определяем составляющую ликвидационной скидки, обусловленную вынужденностью продажи и учетом эластичности спроса:

$$f(\Theta) = e^{-B/K\Theta} = e^{-0,25 \times 1} = 0,779$$

Как правило, нисходящая кривая спроса показывает обратную зависимость между ценой и объемом спроса, что обуславливает постоянное отрицательное значение коэффициента эластичности. Чтобы избежать ошибок в экономическом толковании отрицательного значения $K\Theta$, принято игнорировать отрицательный знак, имея ввиду только абсолютную величину коэффициента эластичности, поскольку утверждение, что $K\Theta=3,0$ намного больше, чем $K\Theta=-2,22$ не имеет здравого смысла. Правильно было бы утверждать, что значение $K\Theta=3,0$ говорит о большей эластичности товара, чем значение $K\Theta=-2,22$, рассчитанное для того же товара в период, отличный от даты оценки и форми-

руемым сложившимся на этот период соотношением факторов спроса и предложения.

Этап 3. Ликвидационная стоимость = $PC \cdot f(T_{\Theta}) \cdot f(\Theta) = 50000 \cdot 0,556 \cdot 0,779 = 21656\$$

Этап 4. Ликвидационная скидка = $50000 - 21656 = 28344\$$

Эффективность применения вышеприведенных моделей для расчета ликвидационной скидки зависит:

а) от правильности определения оценщиком рыночной экспозиции ($T_{р\Theta}$) реализуемого имущества исходя из рыночных данных «вторичного рынка» оцениваемого имущества. Величина требуемой экспозиции (максимальный срок реализации — $T_{тр}$), определяется календарным графиком реализации в соответствии с требованиями кредиторов;

б) от правильности оценки конъюнктуры рынка, отражаемой через эластичность спроса по цене (Θ) на данный вид реализуемого имущества;

в) от корректности расчета ставки дисконта, определение которой производится чаще всего методом кумулятивного построения. Расчеты показывают, что ставка дисконта может приниматься в достаточно большом диапазоне не оказывая при этом существенного влияния на ликвидационную стоимость из-за малого периода дисконтирования.

Рядом авторов также предлагаются следующие модели для расчета ликвидационной стоимости (Галасюк В.В. «Кредитование под залог и ликвидационная стоимость»):

$$ЛС = PC \times \frac{1}{(1+i/m)^{T_{\partial} \times M}} \times K_{\Theta} \quad (6.2.4),$$

где ЛС — ликвидационная стоимость объекта оценки, соответствующая фиксированному периоду ($T_{тр}$);

T_{∂} — продолжительность периода дисконтирования (лет);

M — количество периодов начисления процентов в течение года;

i — годовая ставка дисконта;

K_{Θ} — поправочный коэффициент, учитывающий влияние эластичности спроса по цене на ликвидационную стоимость объекта.

$$T_{\partial} = T_{р\partial} - T_{тр},$$

где $T_{pд}$ — продолжительность разумно долгого периода экспозиции объекта оценки;

$T_{тр}$ — продолжительность фиксированного (требуемого) периода экспозиции.

$$K_{э} = \frac{e^{Eд} - e^{-Eд}}{e^{Eд} + e^{-Eд}}$$

где $Eд$ — коэффициент эластичности спроса по цене.

Следующая модель, представленная МГТУ «Станкин», выглядит следующим образом:

$$ЛС = \frac{2}{K_{эл} \times \frac{T_{н} + T_{у}}{T_{н} - T_{у}} + 1} \quad (6.2.5),$$

где ЛС — ликвидационная скидка;

$T_{н}$, $T_{у}$ — торговая экспозиция единицы товара при нормальном и ускоренном режиме продажи соответственно;

$K_{эл}$ — коэффициент ценовой эластичности.

Анализ практического применения вышеприведенных моделей расчета ликвидационной стоимости при $K_{э} \leq 0$, показывает, что модели 4 и 5 неадекватно описывают зависимость коэффициента ликвидности от эластичности спроса, при $K_{э} = 0$ для объектов с очень низкой эластичностью спроса, ликвидационная стоимость равна нулю.

При анализе зависимости коэффициента ликвидности от периода рыночной экспозиции наилучшие результаты показывает модель 3, имеющая более плавный характер зависимости.

Таким образом, желаемая формализация различных моделей для расчета ликвидационной стоимости без имеющихся на данный момент статистических данных по реализации имущества, невозможна. Эмпирический подход к расчету ликвидационных скидок, в силу этого, пока останется основным.

Законодательная база применения ликвидационной стоимости

Законодательная база применения ликвидационной стоимости регламентируется законодательством РФ в случаях несостоятельности (банкротства) юридических лиц, наложения ареста на его имущество с последующей принудительной реализацией это-

го имущества в целях погашения кредиторской задолженности или взыскания недоимок по налогам и другим платежам в бюджеты разных уровней согласно действующему исполнительному производству.

Банкротство

Гражданский кодекс РФ (ст. 65) и Федеральный Закон РФ «О несостоятельности (банкротстве)» предусматривают условия и порядок объявления юридического лица банкротом. Под несостоятельностью (банкротством) юридического лица понимается его неспособность удовлетворить требования кредиторов по оплате товаров (работ, услуг), включая неспособность обеспечить обязательные платежи в бюджет и внебюджетные фонды, в связи с превышением обязательств должника над стоимостью его имущества или в связи с неудовлетворительной структурой баланса должника. Внешним признаком несостоятельности (банкротства) юридического лица является приостановление его текущих платежей, неспособность обеспечить требования кредиторов в течение трех месяцев со дня наступления сроков их исполнения.

Юридическое лицо может быть признано банкротом, как по решению суда, так и в добровольном порядке. Основанием для возбуждения производства по делу о несостоятельности (банкротстве) юридического лица в арбитражном суде является заявление должника или кредитора (кредиторов), а также прокурора. Арбитражный суд, признав должника банкротом, принимает решение о его принудительной ликвидации и об открытии конкурсного производства. При открытии конкурсного производства арбитражный суд назначает конкурсного управляющего. Который формирует состав ликвидационной комиссии и руководит ее работой.

Порядок оценки и продажи имущества юридического лица — банкрота регламентируется статьями 110–112, 130–132 Федерального Закона РФ «О несостоятельности (банкротстве)».

Налоговая полиция (ГНС)

Законом Российской Федерации от 24 июня 1993 года №5238-1 «О федеральных органах налоговой полиции» федеральным органам налоговой полиции дано право налагать административ-

ный арест на имущество юридических и физических лиц с последующей реализацией этого имущества в установленных случаях, указанных в 5.1.

Основными правовыми актами, в данной области, рассматривающими порядок обращения взыскания и реализации имущества предприятий являются:

а) Указ Президента «О некоторых мерах по реализации решений об обращении взыскания на имущество организаций».

б) Положение о порядке обращения взыскания недоимок по налогам и другим обязательным платежам, уплачиваемым юридическими лицами в бюджет и государственные внебюджетные фонды на их имущество в случае отсутствия денежных средств на счетах в банках.

В порядке, установленном настоящим Положением, производится обращение взыскания на имущество налогоплательщиков, не внесших в установленный срок налоги и другие обязательные платежи в бюджет и государственные внебюджетные фонды (далее — «недоимки»). В том же порядке при отсутствии на счетах денежных средств обращаются к взысканию в случаях, предусмотренных законодательными актами Российской Федерации, суммы пени за задержку уплаты недоимки, штрафов и иных санкций за нарушение налогового законодательства.

Взыскание недоимок может быть обращено только на имущество налогоплательщика-должника, принадлежащее ему на праве собственности или полного хозяйственного ведения (кроме случаев, когда в договоре о передаче имущества в полное хозяйственное ведение предусмотрен запрет на его отчуждение полностью либо в той или иной части), независимо от того, где и в чьем фактическом пользовании оно находится.

Обращение взыскания недоимки на имущество предприятия-налогоплательщика не производится, если к моменту принятия решения о таком обращении арбитражным судом возбуждено производство по делу о несостоятельности (банкротстве) предприятия в порядке, установленном Законом Российской Федерации «О несостоятельности (банкротстве) предприятий».

Если это производство возбуждено после принятия в установленном порядке решения об обращении взыскания недоимки на

имущество налогоплательщика, процесс обращения взыскания на имущество и его реализации приостанавливается, а в случае признания предприятия несостоятельным (банкротом) прекращается.

В первую очередь взыскание обращается на имущество, непосредственно не участвующее в производственном цикле: ценные бумаги, валютные ценности, оборудование непромышленных помещений, легковой автотранспорт, предметы дизайна офисов и т.п. Во вторую очередь — на готовую продукцию, а также иные материальные ценности, не участвующие и не предназначенные для непосредственного участия в производстве. В третью очередь — на сырье и материалы, предназначенные для непосредственного участия в производстве, а также станки, оборудование здания, сооружения, другие основные средства. В четвертую очередь — на имущество, сданное в аренду по договору займа, проката или иным договорам другим лицам, если ввиду обращения взыскания недоимки на указанное имущество либо по иным основаниям эти договоры расторгнуты или признаны недействительными в установленном порядке, в том числе по инициативе налоговых органов.

На настоящий момент органами налоговой полиции переданы функции ареста и реализации имущества судебным приставам.

Кроме того арест на имущество может быть наложен таможенными органами в соответствии со статьями ТК «Оценка товаров и автотранспортных средств на этапе исчисления и уплаты таможенных платежей» № 117 ТК РФ. Данная ситуация возникает в случае наложения штрафов за нарушение правил уплаты таможенных платежей, и при конфискации в пользу государства (ст. 105, 106), а также конфискации контрабанды (статьи 266, 275, 279).

Во всех перечисленных случаях необходима, прежде всего, оценка рыночной стоимости имущества и, в частности, ликвидационной стоимости с целью последующей реализации арестованного (конфискованного) имущества.

Задания и упражнения к параграфу 6.2:

1. Приведите определение ликвидационной стоимости.

2. В каких случаях появляется необходимость в расчете ликвидационной стоимости?

3. Перечислите виды ликвидационной стоимости и укажите различия между ними.

4. Дайте краткую характеристику основных этапов оценки ликвидационной стоимости.

5. Как определяется стоимость активов предприятия при применении метода ликвидационной стоимости?

6. Как рассчитываются затраты, связанные с ликвидацией предприятия?

7. Каким образом проводится корректировка величины обязательств предприятия.

8. Приведите общую последовательность работ при расчете упорядоченной ликвидационной стоимости имущества предприятия.

9. Каковы особенности определения ставки дисконтирования при расчете ликвидационной стоимости?

10. Может ли ликвидационная стоимость предприятия быть величиной отрицательной?

11. Произведите расчет ликвидационной стоимости имущества, если известно: рыночная стоимость — 300000\$, ставка дисконта — 25%, время рыночной экспозиции — 6 мес., время экспозиции — 2 мес.; предложение опережает спрос на 10%.

12. Рассчитайте ликвидационную стоимость имущества, если известно: рыночная стоимость — 470000\$; время рыночной экспозиции -10 мес.; время экспозиции — 3 мес; коэффициент эластичности спроса — (-1,5).

6.3. Особенности оценки таможенной стоимости (на примере автотранспортных средств)

Потребность в оценке автотранспортных средств в таможенных целях возникает при их ввозе (вывозе) на таможенную территорию Российской Федерации. Ежегодно на территорию Российской Федерации ввозится более полумиллиона автотранспортных средств. Из них около 70% ввозится физическими лицами, а остальные 30% — юридическими. Из стран Европы ввозится около 66 % автотранспортных средств, 24% автотранспортных средств ввозится из стран Азии, 8% автотранспортных средств — из стран СНГ, 3% — из стран Северной и Южной Америки. Автотранспортные средства для перевозки пассажиров составляют в общем объеме ввозимых на территорию автотранспортных средств 80%, грузовые — 9%, прочие автотранспортные средства

— 11%. Подержанные автотранспортные средства (с возрастом более 3 лет), составляют около 80% ввозимых в Россию автотранспортных средств.

Общая стоимость ввозимых на территорию Российской Федерации автотранспортных средств, для которых требуется оценка в таможенных целях, составляет более 4 млрд. долларов в год, занижение их таможенной стоимости при декларировании вызовет ощутимые экономические потери вследствие недополучения государством таможенных платежей.

При совершении действий по таможенному оформлению автотранспортных средств, пересекающих таможенную границу Российской Федерации, Таможенным кодексом Российской Федерации, Законом «О таможенном тарифе», предусмотрено проведение оценки автотранспортных средств для следующих целей:

1. Оценка при перемещении автотранспортного средства через таможенную границу Российской Федерации для декларирования таможенному органу.

2. Оценка автотранспортного средства при контроле таможенным органом правильности определения декларантом таможенной стоимости.

3. Оценка автотранспортного средства при отказе в пользу государства.

4. Оценка конфискованного автотранспортного средства.

5. Оценка автотранспортного средства для взыскания штрафов.

6. Оценка для взыскания рыночной цены автотранспортных средств, являющихся непосредственными объектами нарушения таможенных правил, автотранспортных средств со специально изготовленными тайниками, использованными для перемещения через таможенную границу Российской Федерации с сокрытием предметов, являющихся непосредственными объектами нарушения таможенных правил.

7. Оценка изъятых автотранспортных средств.

8. Оценка конфискованного автотранспортного средства для выкупа лицом, у которого они были конфискованы.

9. Оценка автотранспортных средств, обращенных в федеральную собственность для целей их продажи.

Таможенным кодексом Российской Федерации для вышеперечисленных целей оценки установлено определение следующих видов стоимости: таможенная стоимость автотранспортного

средства; рыночная стоимость автотранспортного средства в стране вывоза; рыночная цена автотранспортного средства в Российской Федерации.

В общем случае, таможенная стоимость товара — это стоимость товара, определяемая в соответствии с законом РФ «О таможенном тарифе» и используемая для целей: обложения товара пошлиной; внешнеэкономической и таможенной статистики; применения иных мер государственного регулирования торговли — экономических отношений, связанных со стоимостью товаров, включая осуществление валютного контроля внешнеторговых сделок и расчетов банков по ним, в соответствии с законодательными актами РФ. Определение таможенной стоимости товаров, ввозимых на таможенную территорию РФ, в соответствии с законом РФ «О таможенном тарифе» производится путем применения следующих методов: по цене сделки с ввозимыми товарами; по цене сделки с идентичными товарами; по цене сделки с однородными товарами; вычитания стоимости; сложения стоимости; резервного метода. При определении таможенной стоимости автотранспортных средств используются в основном методы по цене сделки с ввозимыми, с идентичными и однородными товарами.

При использовании метода по цене сделки с ввозимыми товарами таможенной стоимостью ввозимого на таможенную территорию РФ автотранспортного средства является цена сделки, фактически уплаченная или подлежащая уплате за ввозимое автотранспортное средство на момент пересечения им таможенной границы РФ.

Если таможенным органом при определении таможенной стоимости ввозимого на таможенную территорию РФ автотранспортного средства используется метод по цене сделки с ввозимыми товарами, то дополнительная оценка таможенной стоимости автотранспортного средства не производится.

Однако при отсутствии данных, подтверждающих правильность определения заявленной декларантом таможенной стоимости, либо при наличии оснований полагать, что представленные декларантом сведения не являются достоверными и (или) достаточными, таможенный орган РФ может самостоятельно определить таможенную стоимость декларируемого автотранспортного средства. В этом случае проводится оценка таможен-

ной стоимости автотранспортного средства методами по цене сделки с идентичными или однородными товарами.

При использовании метода оценки по цене сделки с идентичными товарами в качестве основы для определения таможенной стоимости автотранспортного средства принимается цена сделки с идентичными автотранспортными средствами. Идентичное автотранспортное средство — это автотранспортное средство, одинаковое во всех отношениях с объектом оценки по следующим признакам: конструктивные, функциональные и эксплуатационные характеристики, качество и репутация на рынке, страна происхождения, производитель. Незначительные различия во внешнем виде не могут служить основанием для отказа в рассмотрении автотранспортного средства как идентичного, если в остальном такое автотранспортное средство соответствует требованиям настоящего определения. В случае, если при применении настоящего метода выявляются более одной цены сделки по идентичным автотранспортным средствам, то для определения таможенной стоимости ввозимых автотранспортных средств применяется самая низкая из них.

В случае отсутствия информации о цене сделке с идентичным автотранспортным средством для оценки таможенной стоимости применяется метод по цене сделки с однородными товарами. При использовании метода оценки по цене сделки с однородными товарами в качестве основы для определения таможенной стоимости автотранспортного средства принимается цена сделки по автотранспортным средствам, однородным с ввозимыми. Однородное автотранспортное средство — это автотранспортное средство, которое не является одинаковым во всех отношениях с объектом оценки, но имеет сходные конструктивные, функциональные и эксплуатационные характеристики и состоит из схожих компонентов, что позволяет ему быть коммерчески взаимозаменяемым с оцениваемым автотранспортным средством. При определении однородности автотранспортных средств также учитываются следующие их признаки: производитель, наличие товарного знака и репутация на рынке, страна происхождения, объем двигателя, мощность, система питания (бензиновая, (карбюратор, инжектор), дизельная), функциональное назначение (тип кузова).

При определении таможенной стоимости по указанным методам в цену сделки включаются следующие компоненты, если они не были ранее в нее включены:

а) расходы по доставке автотранспортного средства до авиапорта, порта или иного места ввоза товара на таможенную территорию РФ, стоимость транспортировки, расходы по погрузке, выгрузке, перегрузке и перевалке товаров, страховая сумма;

б) расходы, понесенные покупателем: комиссионные и брокерские вознаграждения, за исключением комиссионных по закупке товара; стоимость контейнеров и (или) другой многооборотной тары, если в соответствии с ТНВЭД СНГ они рассматриваются как единое целое с оцениваемыми товарами, стоимость упаковки, включая стоимость упаковочных материалов и работ по упаковке;

в) величина части прямого или косвенного дохода продавца от любых последующих перепродаж, передачи или использования оцениваемых товаров на территории РФ.

Таким образом, оценка таможенной стоимости автотранспортных средств при использовании методов по цене сделки с идентичными и однородными товарами рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_{там} = \hat{C}_p + \hat{P}_{doc} + \hat{P}_{noc} + \hat{P}_{дох} \quad (6.3.1)$$

где \hat{C}_p — рыночная стоимость автотранспортного средства в стране вывоза;

\hat{P}_{doc} — расходы по доставке автотранспортного средства до аэропорта, порта или иного места ввоза автотранспортного средства на таможенную территорию Российской Федерации (стоимость транспортировки, расходы по погрузке, выгрузке, перегрузке автотранспортных средств, страховая сумма, затраты на топливо и т.д.);

\hat{P}_{noc} — расходы, понесенные покупателем (комиссионные и брокерские вознаграждения, за исключением комиссионных по закупке автотранспортного средства);

$\hat{P}_{дох}$ — величина части прямого или косвенного дохода продавца от любых последующих перепродаж или использования оцениваемых автотранспортных средств на территории РФ (для

автотранспортных средств, ввозимых для использования в коммерческих целях).

При расчете таможенной стоимости автотранспортных средств, перемещаемых через таможенную границу РФ физическими лицами не в целях использования в производственной или иной коммерческой деятельности составляющие $P_{нок}$ и $P_{дох}$ формулы (6.3.1) не учитываются. Расходы по доставке таких автотранспортных средств на территорию России $P_{дос}$ включаются в таможенную стоимость автотранспортных средств только в случае их пересылки. При этом расходы по доставке могут быть включены в цену сделки в соответствии с контрактом на покупку (или иным документом, подтверждающим права собственности декларанта на ввозимое автотранспортное средство) или подтверждаются документально.

Таким образом основной составляющей таможенной стоимости является рыночная стоимость автотранспортного средства в стране вывоза, так как на нее приходится от 70% до 100% таможенной стоимости автотранспортного средства. Рыночная стоимость автотранспортного средства в стране вывоза C_p определяется в месте оценки (страна вывоза) на дату оценки (дата принятия таможенной декларации).

Задания и упражнения к параграфу 6.3:

1. Предусмотрена ли Таможенным кодексом Российской Федерации оценка автотранспортного средства для выкупа лицом, у которого оно было конфисковано?

2. Что является таможенной стоимостью при использовании метода по цене сделки с ввозимыми товарами?

3. Оценка транспортных средств при перемещении через таможенную границу Российской Федерации требуется:

- а) только при ввозе на таможенную территорию России;
- б) при ввозе на таможенную территорию России и экспорте;
- в) только при экспорте.

4. Вправе ли таможенный орган запросить проведение оценки транспортного средства в целях подтверждения его таможенной стоимости?

- а) да; б) нет; в) оценка производится в обязательном порядке

5. Стоимость легкового автомобиля производства Германии, ввозимого на таможенную территорию Российской Федерации, по договору

купли-продажи равна 10000 евро. Стоимость автомобиля данной марки и с данным пробегом, определенная по справочнику SUPER Schwacke (Eurotax) равна 20000 евро. Стоимость автомобиля данной марки на российском рынке (в расторможенном состоянии) равна 30000 евро. Таможенная стоимость автомобиля равна:

- а) 10000 евро; б) 20000 евро; в) 30000 евро.

Глава 7

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Особенности оценки технологического оборудования

В соответствии с Общероссийским классификатором основных фондов ОК 013-94 (ОКОФ) все машины и оборудование образуют специальный подраздел 14 в составе материальных основных фондов (основных средств). К этому подразделу относятся устройства, преобразующие энергию, материалы и информацию. Соответственно все машины делятся на энергетические (силовые), рабочие и информационные, образуя в зависимости от основного назначения несколько классов.

К **энергетическим машинам** относится: оборудование тепловых, атомных и гидроэлектростанций, производящих тепловую и электрическую энергию; всевозможное преобразовательное электрооборудование (например, на ЛЭП); двигатели, превращающие любого вида энергию в механическую и др.

Информационное оборудование предназначено для преобразования и хранения информации. Сюда отнесено оборудование систем связи (в том числе, телевидения, радио, телефонной и др.), средства измерения и управления, средства вычислительной и оргтехники, средства отображения и хранения информации и т.п.

К **технологическому оборудованию, входящему в класс рабочих машин**, относятся устройства, преобразующие материалы. Эти устройства предназначены для механического, термического и химического воздействия на обрабатываемый предмет. Сам предмет может находиться в твердом, жидком или газообразном состоянии, причем целью воздействия на него технологического оборудования является изменение его формы, свойств, состояния или положения.

Наиболее существенными **подклассами** рабочих машин, образующими понятие «**технологическое оборудование**», являются различные станки (металлорежущие и деревообрабатывающие), кузнечно-прессовые и литейные машины, оборудование для

сварки, электрофизической и электрохимической обработки материалов, металлургии, горнодобывающей, нефтепромысловой и химической промышленности; в состав технологического оборудования входят также оборудование для пищевой и табачной промышленности, для текстильной и кожевенной промышленности, для целлюлозно-бумажной и полиграфической промышленности, подъемно-транспортное и термическое оборудование, промышленные роботы и манипуляторы. Таков далеко не полный перечень **подклассов** технологического оборудования, насчитывающего в каждом из них сотни видов машин.

В основном, все это технологическое оборудование попадает в **обширный класс машин и оборудования**, код которых в ОКОФ начинается с цифр **14 29XXXXX**.

Оценка технологического оборудования, подчиняясь тем же закономерностям, что и оценка других активов, обладает целым рядом особенностей. Вот лишь основные из них:

1. Колоссальное разнообразие видов технологического оборудования, сочетающееся подчас с его высокой конструктивной сложностью, приводит к тому, что установление **основных количественных и качественных характеристик** объекта оценки, влияющих на его стоимость (ценообразующих факторов), является для оценщика не простой задачей. Проблема состоит в том, что эти факторы могут в значительной степени отличаться у технологических машин разных видов, может меняться степень их влияния на стоимость. Машины одного назначения могут иметь разное исполнение, широкий диапазон изменения количественных характеристик при переходе от одной модели к другой, выпускаться разными производителями в разных странах. Все это затрудняет формализацию представлений об объекте оценки, то есть его **идентификацию**, а в дальнейшем приводит к большому разбросу цен на машины с близкими параметрами.

2. К проблеме сложности идентификации можно отнести также то, что технологическое оборудование даже одного вида может быть по-разному укомплектовано приспособлениями, принадлежностями и запасными частями. Это **требует от оценщика знания комплектации оцениваемой машины**, как инвентарного объекта, и последующего поиска соответствующей ценовой информации по всем элементам ее оснастки.

3. При определении такого специфического вида стоимости технологического оборудования, как стоимость при существующем использовании, оценщику приходится, наряду с расчетным значением рыночной стоимости оборудования на момент оценки, **учитывать широкую номенклатуру сопутствующих затрат** (транспортные расходы, расходы на монтажные и пусконаладочные работы и др.), образующих так называемую вторую часть стоимости.

4. Относительно **неразвитый российский рынок технологического оборудования** при большом разнообразии его видов усложняет поиск ценовой информации о сделках купли-продажи идентичных объектов, вызывая необходимость **коррекции цен аналогов** оцениваемого объекта по ряду факторов. Дополнительное усложнение оценки рыночной стоимости технологического оборудования происходит по причине **отсутствия общепринятой справочно-информационной базы**, методически обеспечивающей расчеты стоимости этого вида машин.

5. Технологические машины, которые можно считать идентичными по основным размерам и ряду технических показателей, могут быть изготовлены на разных предприятиях или импортированы из разных стран. **Торговая марка** изготовителя может оказать влияние на такие важные показатели технологического оборудования как надежность (наработка на отказ), эксплуатационные расходы и др. Следствием этого могут быть различия в стоимости машин.

6. Сравнительно **большое количество специального и уникального технологического оборудования**, с которым сталкивается оценщик на предприятии, затрудняет, а часто полностью исключает, возможность применения сравнительного подхода при его оценке.

7. Трудности с определением **долевого участия отдельных единиц технологического оборудования в создании дохода**, который приносит вся производственная система, часто исключают возможность применения доходного подхода к их оценке.

8. Сравнительно небольшие сроки полезного использования заставляют более **тщательно относиться к оценке физического износа технологического оборудования**; погрешность в определении коэффициента физического износа может привести к значительным ошибкам при расчете остаточной стоимости машины. До-

полнительной проблемой в данном случае является также учет затрат на проведение текущих и капитальных ремонтов и модернизации оборудования.

9. Высокая динамика развития, которая всегда характерна для техники, не является исключением для технологического оборудования. Появление новых материалов, конструкций и технологий («новой техники») вызывает **необходимость учета функционального износа** и связанного с ним обесценивания существующих объектов оценки. Проблема состоит в том, что оценщик, не являясь в общем случае специалистом по технологическому оборудованию, не в состоянии следить за мировым уровнем «новой техники» при значительном разнообразии ее видов.

10. В ряде случаев технологические машины образуют единый комплекс, предназначенный для выполнения определенной работы. Каждая машина этого комплекса, имеющая одинаковое или разное назначение, может выполнять свои функции только в его составе, а не самостоятельно. **Производственные характеристики отдельных машин такого комплекса** (автоматической линии, гибкой производственной системы, мини-завода и т.п.) **должны быть определенным образом согласованы**. В противном случае может возникнуть функциональное устаревание комплекса с соответствующим снижением его стоимости.

11. Одной из распространенных ситуаций при оценке технологического оборудования является так называемая **массовая оценка** активов цеха или целого предприятия, когда количество инвентарных единиц исчисляется сотнями. Эта проблема требует определенной методики оценки, позволяющей проводить ее в ограниченные сроки.

12. Так как технологическое оборудование достаточно ликвидно по сравнению, например, с недвижимостью, то оно часто выступает в роли залога при кредитовании. При определении его залоговой стоимости большой проблемой является определение коэффициента ликвидности, зависящего не только от вида и состояния оборудования, но и от спроса на него на рынке.

Таковы основные особенности оценки технологического оборудования.

Рассмотрим далее некоторые способы решения проблем, возникающих перед оценщиком в связи с перечисленными выше особенностями.

Особенности идентификации технологического оборудования

Результаты расчетного определения стоимости оборудования в значительной степени зависят от **качества проведения идентификации** объекта оценки, то есть установления его количественных и качественных характеристик. При большом разнообразии технологических машин, у оценщика вряд ли найдутся другие возможности познакомиться с объектом оценки, кроме как на предприятии у заказчика. Поэтому на этом этапе он должен не только получить достаточное представление о назначении, потребительских свойствах оборудования и осуществляемом им технологическом процессе, но и получить массу другой информации.

При заключении договора заказчик предоставляет оценщику достаточно подробный список подлежащих оценке инвентарных объектов, который может составить основу будущих расчетов. Лучше, если эта информация будет находиться на магнитных носителях (дискетах и т.п.).

Сбор информации проводится обычно в бухгалтерии предприятия, отделе главного механика и помещении, где установлено оборудование (цехе).

Как правило, оцениваемое оборудование является собственностью юридических лиц (предприятий), где оно учитывается в составе основных средств. Начиная оценку, оценщик должен познакомиться с правоустанавливающими документами на объект оценки и сведениями об обременении его правами иных лиц.

В бухгалтерии предприятия, где эксплуатируются оцениваемые объекты, на основе данных бухгалтерского учета основных средств по каждому объекту из инвентарных карточек или инвентарных массивов можно получить следующую информацию:

- инвентарный номер объекта,
- полное наименование и назначение объекта, название завода-изготовителя, модель, тип, марку;
- первоначальную балансовую стоимость;
- если оборудование проходило переоценки, то полную восстановительную стоимость на дату последней переоценки;
- информацию о норме амортизации или о сроке полезного использования;
- сведения о датах проведенных капитальных ремонтов оборудования и соответствующих затратах.

Большая часть этой информации обычно предоставляется оценщику заказчиком вместе с общим списком инвентарных объектов. Однако это бывает не всегда и тогда следует ее дополнить. Возможно, что придется собирать эти сведения в других подразделениях предприятия: службе главного механика, цехах и др.

В службе главного механика предприятия, где эксплуатируется оцениваемая машина, надо уточнить назначение, конструктивные особенности и технические характеристики машины для ее описания в отчете об оценке. Кроме того, следует установить номинальную (базовую) оснащенность объекта оценки приспособлениями и принадлежностями (по техническому паспорту машины), а также наличие дополнительной оснастки. Наиболее важным здесь представляется сбор информации об основных параметрах объекта оценки и показателях его потребительских свойств, которые являются ценообразующими факторами.

Основные технические параметры для технологического оборудования — это обычно максимальные размеры изделия, которое создается или обрабатывается на нем (более строго — размеры рабочего пространства машины). Обычно это один-два геометрических размера. Например, для ткацких станков — это максимальная ширина рулона ткани, для металлургической печи — объем плавильной камеры, для токарного станка — максимальные диаметр и длина заготовки и т.д.

Из **потребительских свойств** технологического оборудования наиболее существенны: а) производительность, включая уровень автоматизации, б) класс точности машины, отвечающий за качество продукции, и в) безопасность (в том числе — экологическая) для некоторых подклассов оборудования (например, машин химического производства и др.).

Производительность специализированных машин обычно оценивают непосредственно в *шт/ед. времени*, *м/ед. времени*, *кг/ед. времени* и т.п., машин универсальных — косвенно, по мощности главного двигателя, максимальному рабочему усилию и др.

Уровень автоматизации существенно влияет на производительность машины. Например, различным уровням автоматизации металлорежущих станков соотносят следующие уровни производительности:

- машины с ручным управлением — 1,0;
- автоматы с жестким циклом — 2,0,

- машины с числовым программным управлением (ЧПУ) — 3,0;
- гибкие производственные модули (ГПМ) и системы (ГПС) — 5,0.

Используя эти коэффициенты, можно количественно сопоставлять машины с разными уровнями автоматизации.

Влияние машины на качество продукции отражает ее **класс точности**. Например, у металлорежущих станков имеется следующая связь между классом точности станка и относительным показателем точности обработки:

Класс точности станка	Н	П	В	А	С
Относительный показатель точности обработки	1,0	1,6	1,6 ²	1,6 ³	1,6 ⁴

Использование собранной информации по основным параметрам, производительности, уровню автоматизации и точности позволяет при расчете стоимости объекта оценки осуществлять параметрическую коррекцию цены аналога с помощью коэффициента потребительских свойств.

Проводя идентификацию объекта оценки на месте его нахождения, следует, прежде всего, осмотреть его и составить представление о физическом состоянии. Собранная информация должна позволить оценщику в дальнейшем определить физический износ машины тем или иным методом.

Необходимо так же при осмотре установить фактическую комплектацию оборудования, определить степень его загрузки и условия работы. Загрузку характеризует коэффициент сменности $K_{см}$ работы оборудования.

Степень интенсивности эксплуатации оборудования внутри смены зависит от характера (типа) производства, в условиях которого оборудование эксплуатируется, что количественно можно оценить с помощью коэффициента характера производства $K_{хп}$. В массовом производстве, когда оборудование работает на конвейере, его загрузка максимальна. В единичном производстве, наоборот, минимальна, что связано со значительной долей подготовительного времени в общем цикле рабочего времени машины.

Значительное влияние на работоспособность объекта оценки могут оказывать условия работы с точки зрения внешнего окру-

жения. Например, при работе в отдельном помещении или просто в обычных цеховых условиях интенсивность процессов износа оборудования ниже, чем при запыленности рабочего помещения или на открытой площадке (при прочих равных условиях).

Для количественной оценки сменности, характера производства и условий работы оборудования желательно использовать результаты идентификации или привлекать специалистов.

Во время идентификации объекта оценки в службе механика (ремонтной) и непосредственно в цехе или на участке, следует также собрать информацию о ремонтной сложности каждой единицы оборудования из списка, затратах на ремонт и техническое обслуживание, простоях из-за отказов, типах и производителях устройств ЧПУ (если оно есть), техническом уровне объекта оценки по сравнению с современными аналогами, производителях и поставщиках подобного оборудования (например, их адреса в Интернете).

При оценке отдельных единиц оборудования, особенно дорогостоящего, желательно провести его тестирование или, по крайней мере, осмотреть объект оценки в работе. Если приходится оценивать неиспользуемое оборудование, то нужно установить срок и условия его хранения.

Учитывая большое разнообразие технологического оборудования и ограниченность специальной справочной и нормативной литературы, оценщик машин и оборудования с самого начала работы по оценке должен быть ориентирован на чрезвычайно важную роль этапа сбора информации об объекте оценки.

Особенности оценки рыночной стоимости технологического оборудования на основе сравнительного подхода

По определению рыночная стоимость представляет собой расчетную денежную сумму, соответствующую наиболее вероятной цене, по которой объект оценки может быть отчужден на открытом рынке. Рыночную стоимость одной-двух машин определяют редко, чаще одновременно определяют стоимость большого количества независимых машин или машин, образующих производственно-технологические комплексы.

Определение рыночной стоимости при сравнительном подходе в идеальном случае требует информации о ценах сделок с идентичными объектами. Следует отметить, что на практике информация о

состоявшихся сделках купли-продажи, как правило, оказывается недоступной для оценщика. Поэтому приходится довольствоваться опубликованной информацией о ценах предложения (продавцов).

Возможные разновидности и источники ценовой информации о технологическом оборудовании представлены в табл. 7.1.1

Таблица 7.1.1

Виды и источники ценовой информации о технологическом оборудовании

Виды ценовой информации	Характеристика ценовой информации	Источники информации
Цены сделок на подержанное и новое оборудование	Наиболее точно отражает уровень цен и детали сделки	Личные связи Контракты Биржи (в т.ч. их сайты)
Цены предложения: производителей(новое) ремонтных предприятий дилеров(новое и подержанное)	Отражает технические характеристики и базовую комплектацию машины. Известны условия продажи. Цены носят номинальный характер.	Интернет Прайс-листы компаний Выставки Ответы на запросы Ценовые бюллетени и каталоги, специальные журналы Рекламные материалы

Практически наибольшее распространение получила сейчас ценовая информация в виде прайс-листов и ценников. Основным источником такой информации постепенно становятся Интернет-сайты различных предприятий и организаций, как российских, так и зарубежных.

Оценка прямым сравнением с идентичными объектами. При изучении сегментов рынков продажи идентичного объекту оценки технологического оборудования, в том числе с использованием кластерного анализа, выясняется, что чаще всего продают:

- 1) новое, недавно изготовленное оборудование;
- 2) оборудование, не эксплуатировавшееся, находившееся в консервации;
- 3) оборудование, только что прошедшее капитальный ремонт;
- 4) подержанное оборудование в удовлетворительном состоянии (как правило, при банкротстве и ликвидации предприятия);
- 5) подержанное оборудование, требующее капитального ремонта (предлагаемое предприятиями на продажу и обычно скупаемое ремонтными предприятиями).

Учитывая то, что в роли продавцов могут выступать изготовители, ремонтные предприятия и дилеры, а физическое состояние продаваемого оборудования может быть различным, при использовании сравнительного подхода приходится проводить корректировку цен идентичных объекту оценки машин и близких аналогов, как минимум, по условиям продажи и износу.

Сопоставляя цены производителей и дилеров на одни и те же модели машин, можно установить, что наценка у последних может колебаться в некоторых пределах. Если нет дополнительной информации, то можно принимать дилерскую наценку в среднем равной 5%.

Если модель оцениваемой машины снята с производства, то идентичный объект на вторичном рынке можно найти только как подержанный объект, тогда для пересчета цены подержанного объекта в восстановительную стоимость нужно иметь информацию не только о цене, но и о физическом износе этого идентичного объекта.

Отметим то, что в прайс-листах на подержанное оборудование информация о его физическом состоянии весьма скудная, например, сообщается: «оборудование не эксплуатировалось», «оборудование после капитального ремонта», «оборудование в хорошем состоянии» и т.п. При такой ограниченной информации приходится делать оценку физического износа экспертно с использованием шкалы по типу той, которая приведена в табл. 7.1.2.

Таблица 7.1.2

Экспертная шкала для оценки физического износа

Характеристика состояния оборудования	Коэффициент физического износа
Новое или мало эксплуатировавшееся оборудование	< 0,05
Оборудование, требующее небольшого ремонта (из консервации или не установленное), возрастом до двух-трех лет	0,06–0,15
Сразу после капитального ремонта, в отличном состоянии (коэффициент восстановления 0,65–0,84)	0,16–0,35
В удовлетворительном состоянии	0,36–0,65
Оборудование, требующее капитального ремонта	>0,65

Второй столбец таблицы посвящен данным, отражающим условия продажи $k_{корр, у.н, i} = 1, 0$. Если идентичный объект продается производителем, принимают коэффициент коррекции по условиям продажи. Если же аналог приобретен у дилера, то $k_{корр, у.н, i} = 0,95$ что отражает необходимость коррекции найденной цены.

Третий столбец содержит информацию о коэффициентах физического износа аналогов в соответствии с табл. 7.1.2. На основе этих данных программа рассчитывает коэффициент коррекции по износу

$$k_{корр,и} = \frac{(1 - k_{и, физ,оц})}{(1 - k_{и, физ,ан})} \quad (7.1.1)$$

и осуществляет коррекцию найденных цен по формуле

$$Ц_{ан,корр,i} = Ц_{ан,i} k_{корр,у.н,i} k_{корр,и,i} \quad (7.1.2)$$

Значения цен после коррекции приведены в пятом столбце таблицы. По ним производится расчет среднего значения $Ц_{ср}$ и стандартного отклонения s выборки.

Так как выборка идентичных объектов, сформированная оценщиком, не обязательно является однородной и может содержать выделяющиеся значения, необходимо предварительно проверить ее достоверность. Поэтому сразу после расчетной коррекции цен по условиям продажи и физическому износу производится отсев выделяющихся значений по критерию Смирнова-Грabbса [19]. С этой целью для минимальной $Ц_{мин}$ и максимальной $Ц_{макс}$ цен из пятого столбца вычислены относительные от-

$$\text{клонения } T_1 = \frac{|Ц_{мин} - Ц_{ср}|}{s} \text{ и } T_n = \frac{|Ц_{макс} - Ц_{ср}|}{s}.$$

Значения T_1 и T_n сопоставляются с критическим значением $C_n = 2,093$ для выбранного уровня значимости. Если T_n (или T_1) $> C_n$, то соответствующее максимальное (минимальное) значение цены — отвергается как грубая ошибка. В данном случае это относится к максимальному расчетному значению $Ц_{ан,корр} = 326$. В исходной выборке этому значению соответствует $Ц_{ан}$ 290, которое следует исключить.

Помимо проверки выделяющихся значений, проверяется гипотеза нормальности распределения в выборке. На рис. 7.1.1а

Далее определяется расчетная оценка рыночной стоимости C , как средней рыночной цены аналогов после коррекции. На рис. 7.1.1б показана также возможность учета в рыночной стоимости объекта оценки цен дополнительных устройств, которыми может быть оснащен объект оценки.

Оценка прямым сравнением с аналогичными объектами. Подобная расчетная форма может быть использована для определения рыночной стоимости объекта оценки, когда исходной информацией служат цены новых аналогов, отличающихся от объекта оценки значениями основных ценообразующих параметров. Для объекта оценки должны быть указаны установленные при идентификации значения основных параметров, а также значения коэффициентов физического и функционального износов. В этом случае в ходе расчета производится автоматическое создание линейной регрессионной модели цены объекта оценки (рис. 7.1.2).

ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ					АНАЛИЗ МОДЕЛИ				$C = \sum b_i x_i$	
Значения ценообразующих факторов					Износы		b1	b2	b3	b4
x1	x2	x3	x4	Ки, физ	Ки, фун	2,16	0,96			
107	15			0,18	0,25	Цан,р (Расчетные)	Цан,р – Цср (Регрессия)	Цан – Цан,р (Ошибка)	Цан – Цср	
ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ЦЕНЫ					250	-10	1	-9		
учитываем $k=$ <input type="text" value="2"/> фактора					248	-12	-1	-12		
АНАЛОГИ ОБЪЕКТА ОЦЕНКИ $n = 7$					249	-10	-1	-11		
Значения ценообразующих факторов					Цены	254	-5	-1	-7	
x1	x2	x3	x4	Цан	321	61	4	65		
108	17			251	245	-15	-2	-17		
108	15			247	251	-9	-1	-9		
110	12			249	Дисперсионный анализ модели					
110	17			253						
135	30			324	SSрег	SSош	SS			
100	30			243	4386,659	21,9711	4961,258			
105	25			251	df	df	df			
Коэффициенты корреляции					Цср = 260	Регрессионная статистика		MSрег	MSош	
x1	x2	x3	x4	Цан	R-квadrat = 0,88	СК-ошибка модели = 2,34		2193,329	5,492776	
x2	0,27			0,97	Коэф. вариации (%) $v = 1$	Fрасч =		399,31		
x3				0,50	Fкр =		6,94			
x4					ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ					
Расчетная оценка рыночной стоимости с учетом износов $C =$					245,8					
Цена доп. устройств, которыми оснащен объект оценки (на момент оценки) $C_{доп} =$					37,6					
Суммарная оценка рыночной стоимости $C =$					283,4					

Рис. 7.1.2. Специальная форма для расчета рыночной стоимости единицы оборудования методом сравнения с аналогичными объектами

В одной из первых таблиц формы приведена информация о аналогах, собранных оценщиком. Предусмотрен ввод до четырех

значений ценообразующих факторов(параметров) для каждого из семи аналогов, а также значений их цен. Значения параметров аналогов могут отличаться от значений параметров объекта оценки. Ниже приведена матрица коэффициентов корреляции. Показаны значения коэффициентов корреляции как между факторами и ценой(правый столбец таблицы) и между факторами.

При построении многофакторных моделей одной из важных предпосылок обоснованности конечных результатов является требование возможно меньшей коррелированности факторов между собой (отсутствие мультиколлинеарности). В противном случае коэффициенты регрессии и другие характеристики могут оказаться неустойчивыми. Поэтому информация, собранная в матрице коэффициентов корреляции, представляется весьма полезной.

Модель цены строится в виде линейной регрессии вида $C = \sum b_j x_j$, где значения неизвестных коэффициентов определяются с использованием метода наименьших квадратов. В верхней части справа приведены значения этих коэффициентов для количества факторов $k = 2$.

В столбце с заголовком $C_{ан,p}$ приведены рассчитанные с помощью модели цены аналогов, а ниже проведен дисперсионный анализ модели, позволивший определить квадрат коэффициента множественной корреляции R-квадрат (называемый также множественным коэффициентом детерминации). Коэффициент R-квадрат лежит в диапазоне от 0 до 1 и показывает долю объяснимой с помощью модели цены изменчивости данных. В данном случае его значение (0,88) достаточно высокое, о чем свидетельствует хорошее совпадение расчетных цен аналогов с ценами из выборки. Подробности регрессионного анализа приведены в параграфе 5.2.

В нижней части формы по значениям параметров объекта оценки с помощью модели

$$C = (2,16 * x_{1,оц} + 0,96 * x_{2,оц}) * (1 - k_{и,физ}) * (1 - k_{и,фин})$$

определяется рыночная стоимость объекта оценки.

Особенности определения стоимости технологического оборудования на основе затратного подхода

Стоимость оборудования при применении **затратного подхода** определяется затратами, которые понес бы владелец на создание идентичного оборудования сегодня: полной стоимостью воспро-

изводства $C_{воспр}$ (восстановительной стоимости $Cв$) с последующим уменьшением ее на величину, обусловленную физическим, функциональным и экономическим износом.

В качестве основы расчета стоимости оборудования при затратном подходе наиболее естественно использовать стоимость его воспроизводства $C_{воспр}$ при существующем уровне цен. Для специального и уникального оборудования, не имеющего вторичного рынка, этот путь вообще оказывается единственно возможным.

Однако, если воспроизводство не представляется обоснованным из-за технического прогресса в данной отрасли промышленности (стоимость $C_{воспр}$ оказывается выше цен подобных машин на рынке), то основой расчета при оценке становится стоимость замещения $C_{замещ}$.

Когда какую стоимость выбирать за базовую при работе с затратным подходом? В настоящее время в практике оценки сложился определенный алгоритм выбора базы при затратном подходе.

Если объект оценки еще производится, то, как правило, каких-либо существенных изменений в его конструкции, применяемых материалах и технологии производства еще не произошло. В этом случае оценка может быть произведена как оценка стоимости воспроизводства $C_{воспр}$. Как правило, в этом случае $C_{воспр} = C_{замещ}$.

Если объект оценки достаточно старый и снят с производства, то использовать его стоимость воспроизводства $C_{воспр}$ в качестве базы расчета не имеет смысла, так для производства современных машин такого же функционального назначения уже применяют новые материалы, конструкции и технологии. В этом случае при эквивалентной полезности объекта оценки и современного аналога окажется, что $C_{воспр} > C_{замещ}$. Поэтому в этом случае оценка может быть произведена как определение стоимости замещения $C_{замещ}$.

Из методов, которые используют стоимость воспроизводства $C_{воспр}$ в качестве базы для расчетов, в первую очередь следует назвать **метод индексации цены приобретения**, когда для определения $C_{воспр}$ используют индексы цен для технологически однородных изделий (рис. 7.1.3).

ЗАТРАТНЫЙ ПОДХОД. МЕТОД ИНДЕКСАЦИИ			
Год оценки =	2002		Введите:
Цена оборудования (б/НДС) при вводе в эксплуатацию	Год	Коэф. физического износа Ки,физ =	0,2
Цо =	39300	на	1996
		Коэф. функционального износа Ки,фун =	0,2
		Коэф. внешнего износа Ки,вн =	0,1
		Введите индекс цен для данной товарной группы Имо =	5,1
		Расчет	
		Св = Своспр = Цо*Имо =	200
		Оценка рыночной стоимости оборудования (без НДС) С =	115,4
		С = Св*(1 – Ки,физ)*(1 – Ки,фун)*(1 – Ки,вн)	

Рис. 7.1.3. Схема расчета методом индексации

Метод очень прост. Основной проблемой здесь являются индексы цен по видам или товарным группам оборудования, которых, как правило, нет в открытой печати. Поэтому их требуется приобретать в организациях, специализирующихся на исследовании конъюнктуры рынка технологического оборудования (например, в ИТКОР).

Решением проблемы индексов цен до некоторой степени является определение стоимости воспроизводства **методом актуализации себестоимости** оборудования. Применение этого метода иллюстрирует рис. 7.1.4. Здесь индексируются экономические элементы себестоимости с использованием индексов цен по отраслям промышленности и структуры себестоимости продукции машиностроения по годам, которые имеются в открытой печати. Недостатком метода является использование усредненных данных по структуре себестоимости, индексам цен и коэффициентам рентабельности продаж. Однако простой прием обоснованной коррекции структуры себестоимости, примененный на рис. 7.1.3, позволяет частично устранить этот недостаток.

Поясним алгоритм метода. В качестве исходных данных используют цену приобретения $Ц_0$ объекта оценки (без НДС) и год приобретения (далее везде в обозначениях этому году присвоен индекс «0»). В примере это соответственно $Ц_0 = 54333$ ден. ед. на 1997 год. Определяем себестоимость изготовления объекта на год его приобретения по формуле:

$$CCm_0 = \frac{Ц_0(1 - H_n - K_p)_0}{(1 - H_n)_0},$$

где H_n — ставка налога на прибыль, K_p — коэффициент рентабельности продаж, отражающий уровень спроса на данную продукцию.

ИНДЕКСАЦИЯ ЦЕН РОССИЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (1990–2002 гг.)						
В базе данных этого листа использованы материалы из книги "Российский статистический ежегодник 2000" Госкомстата России — М.: 2000. (РСЕ2000)						
Год оценки	2002					
Год цены объекта	1997		Ставка НДС =	20 %		
Цена объекта Ц ₀ (без НДС)	54333		ден. ед.	Цена объекта Ц на дату оценки:		
Расчетная себестоимость объекта			Без НДС = 254 ден. ед.			
на 1997 г. равна 46810 ден. ед.			С НДС = 304 ден. ед.			
при Нп = 0,35 при Кр = 0,09			при Нп = 0,24 при Кр = 0,172			
при НДС = 0,2			при НДС = 0,2			
АКТУАЛИЗАЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ОБЪЕКТА						
Элементы себест-ти	Структура себест-ти	Вар-т, %	Себест-ть 1997	Индексы цен	Себест-ть 2002	Вариант с дополн. оборуд.
	%		ден. ед.		ден. ед.	
М	45,0		21064	0,0055	117	117
Э	3,4	3,4	1592	0,0022	4	4
К	9,0	11,0	4213	0,0030	13	
ТО	24,4	24,1	11422	0,0030	34	34
А	6,5	6,5	3043	0,0037	11	11
Проч.	11,7	12,0	5477	0,0033	18	18
Суммы:	100,0	57,0	46810		196	
Это себестоимость						

Рис. 7.1.4. Схема расчета по методу актуализации себестоимости изготовления оцениваемого объекта

Все данные, которые используются в расчетах здесь и далее, содержатся в базе данных к этой форме. Источник информации указан на самой форме — это «Российский статистический ежегодник», выпускаемый Госкомстатом России.

Себестоимость расчленяется на основные экономические элементы — М (затраты на материалы), Э (энергетические затраты), К (затраты на комплектующие изделия), ТО (зарплата основных рабочих и отчисления от фонда заработной платы), А (амортизация оборудования) и Проч. (прочие расходы). Структура себестоимости, в зависимости от года «0», загружается в соответствующий столбец из базы данных. Соседний столбец дает возможность оценщику внести некоторые коррективы в структуру, чтобы хоть как-то отразить особенности (размеры, уровень автоматизации и др.) объекта оценки. Если столбец не заполнен, то расчет продолжается со структурой себестоимости из базы данных.

В четвертом столбце приведена разбивка себестоимости CCm_0 на элементы в денежном выражении в соответствии с заданной структурой.

В следующий столбец из базы данных вводятся соответствующие индексы цен $I_{MO/0}$ (на момент оценки «мо» по отношению к году «0»). Используются индексы по отраслям промышленности и заработной плате: элементы М — по черной металлургии, Э — по электроэнергетике, К — обычно тоже по электроэнергетике, учитывая долю электротехнических устройств в технологических машинах, ТО — по заработной плате, А — по машиностроению, Проч. — по средневзвешенному индексу цен.

Введенные индексы позволяют построчно пересчитать затраты по каждому элементу себестоимости на момент оценки «мо». В полученные затраты можно внести некоторые коррективы, например, изменить величину затрат на комплектующие изделия. Для этого предусмотрен последний столбец таблицы. Суммируя расчетные затраты по столбцам, можно получить расчетную себестоимость объекта оценки на момент оценки CCm_{MO} . Далее рассчитывают полную стоимость воспроизводства на момент оценки по формуле:

$$C_{в.мо} = \frac{CCm_{MO}(1 - НП)_{MO}}{(1 - НП - K_p)_{MO}}$$

В примере это 254 ден. ед.

Метод работает хорошо только для объектов оценки, которые соответствуют понятию «среднего» изделия машиностроения. Чем дальше объект оценки от этого понятия, тем больше может быть ошибка расчета, которую частично можно устранить рассмотренными выше приемами коррекции.

Кроме рассмотренных, при определении стоимости технологического оборудования затратным подходом находят применение и другие методы, описанные в параграфе 4.2.

Особенности определения физического износа технологического оборудования

Экономическим содержанием процесса физического износа оборудования является потеря стоимости объектом оценки при его эксплуатации. О механизмах такого обесценения достаточно подробно было сказано выше (см. главы 8 и 9). Поэтому здесь будут рассмотрены лишь практические аспекты определения физического износа технологического оборудования.

В оценочной практике наибольшее распространение получили не прямые методы определения физического износа, требующие, как правило, применения приборов и больших затрат времени, а косвенные методы. Среди них наиболее популярными оказались два: метод экспертизы состояния и метод эффективного возраста. В некоторых случаях находит применение определение износа по снижению потребительских свойств машины (производительности и точности). Метод снижения доходности объекта в результате износа естественным образом применяется только в доходном подходе. Остальные методы требуют информации, которая обычно менее доступна оценщику.

В связи с тем, что технологическое оборудование многих предприятий имеет значительный возраст, большой проблемой является определение физического износа машин, которые неоднократно проходили капитальный ремонт.

Учитывая то, что расчет износа, особенно при массовой оценке, нередко основывается на недостаточно надежной информации, полезно применять несколько методов его определения одновременно с последующим усреднением результата.

На рис. 7.1.5 приведен пример формы, реализованной в Excel, для определения коэффициента физического износа оборудования, неоднократно подвергавшегося капитальному ремонту. В данном случае объектом оценки был станок, прошедший два капитальных ремонта. Для оценки физического износа был использован метод учета восстановления машины после капитальных ремонтов, рассмотренный в главе 3.

В разделе «Общие сведения об объекте» нужно ввести информацию о сроке службы станка T_n , средней продолжительности T_p ремонтных циклов и хронологическом возрасте T . Эта информация должна быть собрана в процессе идентификации оборудования у заказчика. Количество ремонтных циклов в данном случае равно

$$n = T_n / T_p = 3 ,$$

а количество капитальных ремонтов на единицу меньше, то есть $(n - 1) = 2$.

При $T = 15$ лет станок прошел уже два капитальных ремонта (в 6 и 12 лет).

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ	
Срок полезного использования (срок службы) T_n	18
Средняя продолжительность ремонтного цикла T_r	6
Количество кап. ремонтов n	2
Хронологический возраст объекта T	15
Коэф. сменности $K_{см}$	1,00
Коэф. внутрисменного использования $K_{ви}$	1,00
Коэф. использования $K_{исп}$	1,00
$T_{эф} = T \cdot K_{исп}$	15,00
При ином способе определения: $T_{эф}$	
Начальные потребительские св-ва объекта PC_0	1

КОЭФФИЦИЕНТ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА

$$K_{и, физ} = 1 - (PC_{мо})^m,$$

где

$$PC_{мо} = 1 - V \cdot T_{эф} + \sum \Delta PC_{р, i}$$

Результаты расчета:

При показателе степеней m	0,72
и заданных условиях потребительские свойства объекта $PC_{мо}$	0,35
Коэф. физического износа $K_{и, физ}$	0,52

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТНЫХ ЦИКЛАХ

Изменение потребительских свойств (ПС) объекта					
Ремонтные циклы		Потребит. св-ва объекта PC	Изменение ПС объекта в цикле ΔPC	Изменение ПС объекта при ремонте $\Delta PC_{р, i}$	Скорость падения ПС $V = \Delta PC / T_r$
Цикл 1	начало	1	0,50		0,083
	конец	0,50			
		1-й капит. ремонт изменил ПС на			0,30
Цикл 2	начало	0,80	0,50		0,083
	конец	0,30			
		2-й капит. ремонт изменил ПС на			0,30
Цикл 3	начало	0,60	0,50		0,083
	конец	0,10			
	начало				
	конец				

Изменение коэф. физического износа в ремонтных циклах

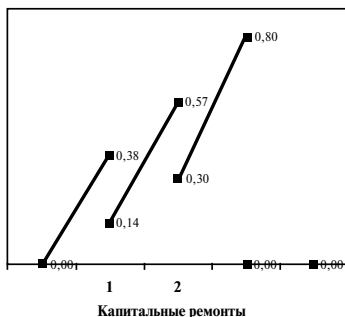


Рис. 7.1.5. Расчет коэффициента физического износа машины, прошедшей два капитальных ремонта

Пусть удалось установить при идентификации, что на протяжении большей части своей жизни станок использовался в основном производстве с коэффициентом использования $K_{исп} = 1$ (см. также Тему 8). Следовательно, в соответствии с методом корректировки хронологического возраста эффективный возраст станка можно принять равным

$$T_{эф} = T \times K_{исп} = 15 \text{ лет.}$$

В процессе идентификации было установлено, что свой жизненный путь станок начал после приобретения его новым на заводе-изготовителе 15 лет назад. Поэтому его начальные потребительские свойства были приняты равными $PC_0 = 1$ (о PC_0 — см. главу 3).

В следующий раздел формы «Сведения о ремонтных циклах» автоматически заносится расчетное количество n ремонтных циклов (в данном случае $n = 3$; максимально их может быть четыре) и количество капитальных ремонтов.

Так как станок был приобретен новым, в ячейку, соответствующую его потребительским свойствам в начале Цикла 1, внесена единица. Если бы объект оценки уже до начала эксплуатации на данном предприятии был частично изношен, следовало бы в соответствующей ячейке предыдущей таблицы задать иное значение $ПС_0$.

Дальше начинается проектирование изменений потребительских свойств объекта оценки в ремонтных циклах. Все действия, совершаемые оценщиком в этой таблице, отражаются на расположенном рядом графике.

Отправной точкой является изменение потребительских свойств объекта оценки за ремонтный цикл. Обычно для технологических машин это снижение $\Delta ПС$ составляет 50-60% по отношению к $ПС_0$. Величина устанавливается на уровне экспертной оценки, полученной при идентификации, и заносится в соответствующую ячейку таблицы.

Производится расчет скорости V падения потребительских свойств объекта за цикл. При заданной выше величине продолжительности ремонтного цикла T_p

$$V = \Delta ПС / T_p = 0,083$$

Определяется также уровень потребительских свойств станка в конце первого ремонтного цикла (0,5).

Далее производился 1-й капитальный ремонт объекта, который повысил его потребительские свойства на 30% (типичные цифры здесь 20–40%). Уточнение производится при идентификации объекта, а также самим ходом проектирования ремонтных циклов. Зная изменение $\Delta ПС$ потребительских свойств в цикле, среднюю продолжительность цикла T_p , и задав минимальный (10%-ный) остаток потребительских свойств в конце срока службы, при небольшом навыке легко получить практически единственный вариант изменения потребительских свойств объекта оценки в ходе всего его срока службы. Форма позволяет с двух-трех несложных попыток задания в ячейках изменения ремонтных воздействий $\Delta ПС_{p,i}$ получить тот вариант изменения потребительских свойств объекта при ремонтах, который, как правило, имеет место в действительности.

В данном случае каждый из двух капитальных ремонтов повышал потребительские свойства объекта на 30% от $ПС_0$, а в конце третьего цикла они были приняты равными 10% от $ПС_0$.

На каждом из этапов жизни объекта оценки его потребительские свойства изменялись в соответствии с формулой:

$$ПС(t) = ПС_0 - V * T_{эф}(t) + \sum_i^{n-1} \Delta ПС_{p,i}.$$

До первого капитального ремонта в правой части формулы учитывалось лишь падение потребительских свойств, затем произошло повышение их в результате первого капитального ремонта. При дальнейшей эксплуатации объекта учитывалось изменение потребительских свойств в результате действия всех факторов. Та же формула для времени t , соответствующему моменту оценки, позволяет найти $ПС_{мо}$ и рассчитать коэффициент физического износа по формуле:

$$k_{и,физ} = 1 - (ПС_{мо})^m,$$

где m — показатель степени, характеризующий силу влияния учетных потребительских свойств на стоимость машины (обычно 0,6–0,7).

Для рассматриваемого объекта оценки при $T_{эф} = 15$ лет, спустя 3 года после второго капитального ремонта его потребительские свойства составили $ПС_{мо} = 0,35$ от $ПС_0$, а коэффициент физического износа оказался равным $k_{и,физ} = 0,52$ (при $m = 0,7$).

На графике, размещенном в правой нижней части формы, показано изменение расчетного коэффициента $k_{и,физ}$ физического износа станка от момента начала эксплуатации до окончания срока службы. Хорошо видны участки изменения коэффициента износа в ремонтных циклах и его уменьшение в результате проведения каждого из капитальных ремонтов. Для упрощения рисунка рост износа в течение ремонтных циклов показан прямыми линиями, хотя фактически графики должны иметь слабую нелинейность, соответствующую формуле для определения $k_{и,физ}$.

Особенности определения функционального и экономического износа технологического оборудования

Функциональный износ существующего оборудования вызван появлением на рынке (российском и зарубежном) новой техники. Он может иметь место даже при полном отсутствии физического износа машины.

На практике оценка функционального износа обычно сопряжена с трудностями, так как владение информацией о современном уровне оборудования одновременно во всех отраслях машиностроения является часто непосильной задачей даже для специалиста. Поэтому методика оценки функционального износа должна опираться на экспертный опрос специалистов, работающих с машинами, подобными объекту оценки.

Поскольку экспертные опросы всегда проще проводить в относительных величинах, методика должна быть ориентирована, в основном, на сравнение показателей объекта оценки и его современного аналога. Сравнение проводится, как это следует из Темы 8, по уровню затрат на производство и уровню эксплуатационных расходов.

Оценка функционального износа оборудования обычно производится при применении затратного подхода.

Рассмотрим методику определения функционального износа на примере возможной формы обработки данных в Excel (рис. 7.1.6).

В форме на рис. 7.1.6 предусмотрены три блока. Первый блок предназначен для ввода информации о новых современных аналогах объекта оценки. Предварительно с помощью одной из описанных выше форм (рис. 7.1.2) должна быть проведена параметрическая коррекция цен найденных аналогов и рассчитана их средняя цена $C_{ан,корр}$. На рис. 7.1.6 значение $C_{ан,корр}$ равно 1000 ден. ед. Коррекция проводится по техническим параметрам, которые у современных аналогов могут оказаться выше чем у объекта оценки. Цена $C_{ан,корр}$ соответствует аналогу, имеющему такие же значения технических характеристик, как и объект оценки. Однако в получившейся после коррекции цене может быть отражен ряд улучшений, которые имеет современный аналог по сравнению с объектом оценки. В первую очередь, это меньшие эксплуатационные расходы $ЭР_{ан}$. В связи с этим необходим учет этого явления, который осуществляется ниже с помощью показателя $I_{ЭР}$ уровня эксплуатационных расходов.

Остальные две ячейки первого блока заполнены единицами, которые в дальнейшем могут быть использованы как база при сравнении с объектом оценки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИЗНОСА ОБОРУДОВАНИЯ

Данные по современному аналогу (использовать относительные величины)		Относит. величины	Абс. величины	
Цена, Цан, корр новых соврем. аналогов после коррекции (Сзамещ)		1,0	1000,0	ден. ед.
Годовые эксплуатац. расходы ЭРан (напр., энергопотребление)		1,0		
Данные по объекту оценки (при вводе данных использовать относительные величины)				Показа- тели:
Своспр объекта оценки на момент оценки (по отн. к Цан, корр)		1,1	Iз =	0,91
Годовые эксплуатационные расходы ЭРоц (по отн. к ЭРан)		1,2	Iэп =	0,83
Расчетные характеристики объекта оценки				
при использовании как базы:				
Своспр		Сзамещ		
Показатель уровня Ку = Iз*Iэп =		0,76	Ку = Iз*Iэп =	
Козф. функц. износа Ки, фун =		0,24	Ки, фун =	
			0,83	0,17

Рис. 7.1.6. Форма для определения коэффициента функционального износа оборудования

Второй блок должен содержать данные по объекту оценки. Необходимо определить $C_{воспр}$ объекта оценки (любым методом, например, индексацией цены приобретения), сопоставить с $C_{ан, корр}$ и записать их отношение в соответствующую ячейку (в примере при $C_{воспр} = 1100$ эта величина равна 1,1). По найденной величине определяется относительный показатель уровня затрат $I_z = C_{ан, корр} / C_{воспр} = 0,91$ (см. также главу 3).

Затем экспертно с помощью специалистов определяют, хотя бы приблизительно, соотношение годовых уровней эксплуатационных расходов объекта оценки и современного аналога (не абсолютные цифры, а лишь приблизительное соотношение). Это позволит рассчитать второй показатель — относительный уро-

вень эксплуатационных расходов $I_{эп} = \frac{\mathcal{E}P_{ан}}{\mathcal{E}P_{оц}}$ (в данном примере $I_{эп} = 0,83$).

Пусть известно, что коэффициент физического износа объекта $k_{и, физ} = 0,3$.

Далее определяются коэффициенты уровня K_u и коэффициенты функционального износа $k_{и, фун}$ для двух случаев расчета стоимости:

а) при использовании в качестве базы расчета стоимости C объекта оценки **стоимости его воспроизводства** $C_{воспр}$ приходится учитывать возможное устаревание объекта оценки как по затра-

там на его производство, так и по эксплуатационным расходам, то есть

$$K_y = I_3 \times I_{\mathcal{E}P} = 0,91 \times 0,83 = 0,76; k_{u, \text{фун}} = 1 - K_y = 0,24 .$$

$$C = C_{\text{воспр}} \times (1 - k_{u, \text{физ}}) \times (1 - k_{u, \text{фун}}) = 1100 \times 0,7 \times 0,76 = 582.$$

б) при использовании в качестве базы расчета стоимости C объекта оценки **средней скорректированной цены $\Pi_{\text{ан, корр}}$ современного аналога** часть функционального износа, связанная с более низкой его себестоимостью уже учтена в этой цене; поэтому приходится учитывать возможное отставание объекта оценки от современного аналога лишь по эксплуатационным расходам, то есть

$$K_y = I_{\mathcal{E}P} = 0,83; k_{u, \text{фун}} = 1 - K_y = 0,17.$$

$$C = \Pi_{\text{ан, корр}} \times (1 - k_{u, \text{физ}}) \times (1 - k_{u, \text{фун}}) = 1100 \times 0,7 \times 0,83 = 582.$$

Результат определения стоимости объекта с учетом физического и функционального износов будет в обоих случаях — одинаков (в пределах погрешности вычислений).

Разделение составляющих функционального износа на две части позволяет, таким образом, более гибко использовать в качестве базы оценки имеющуюся в распоряжении оценщика информацию.

Говоря о функциональном износе технологического оборудования, нельзя не отметить появившуюся в последнее время тенденцию к его упрощенному определению на основе накопленной статистической информации. При упрощенном подходе исходят из посылки, что с первых же лет появления новой модели машины она начинает подвергаться функциональному износу. Это связано с относительно высокой динамикой появления новых моделей машин на зарубежном и российском рынке оборудования. Следует отметить, что технический прогресс в различных отраслях машиностроения не одинаков. Поэтому различные товарные группы машин функционально стареют с разной скоростью. По мере накопления информации о темпах такого старения должны появиться более надежные модели для определения $k_{u, \text{фун}}$ как функции времени.

При построении такого рода статистических моделей желательно отразить хотя бы три фактора, которые очевидно влияют на $k_{u, \text{фун}}$.

Во-первых, это вид оборудования. Различные виды оборудования функционально стареют с разной скоростью. Высокие

темпы такого износа характерны для видов оборудования, пользующихся более высоким спросом на рынке. Производители такого оборудования, стремясь удовлетворить требования покупателей, чаще вносят изменения в новые конструкции своих машин. Например, функциональный износ кузнечно-прессового оборудования идет более высокими темпами, чем, например, термического или подъемно-транспортного.

Во-вторых, это уровень автоматизации (УА) оборудования; чем он выше, особенно в случае применения систем ЧПУ, тем темпы функционального износа выше.

В-третьих, это фактор времени. Здесь очень важно понимать, что время (назовем его $T_{ЗПР}$) в модели функционального износа должно отсчитываться с момента запуска данной модели в производство ее производителем, а не с момента приобретения машины потребителем. Время $T_{ЗПР}$ не является хронологическим возрастом машины у потребителя. Так как не требуется высокая точность определения $T_{ЗПР}$, его можно установить экспертно у специалистов по конкретным видам оборудования.

Таким образом, модель может иметь следующий вид:

$$k_{и, физ} = f(\text{Вид машины, УА, } T_{ЗПР}).$$

Линейная модель такого вида для любых видов машин приведена в главе 3.

Внешний (экономический) износ. В главе 3 были названы основные причины внешнего или экономического износа машин. Этот вид износа возникает вследствие недоиспользования или полной невозможности использования некоторого оборудования в производстве. Причина такой ситуации находится за пределами предприятия и связана, чаще всего, с сокращением или полным падением спроса на продукцию, которую делает данное оборудование.

В наибольшей степени могут быть подвержены этому виду износа специальные машины или технологические комплексы, у которых не предусмотрена возможность переналадки их на выпуск другой продукции. Универсальное оборудование практически не подвержено этому виду износа, так как может быть использовано в других цехах предприятия для иных целей или просто продано.

Пример оценки внешнего износа специальной автоматической линии для производства электроламп приведен в главе 3.

Особенности определения восстановительной стоимости технологического оборудования при переоценке основных фондов

Оценщики широко пользуются термином восстановительная стоимость C_B объекта оценки, подразумевая под ним либо сумму затрат на воспроизводство ранее созданного объекта в ценах на момент оценки, либо рыночную цену на идентичный объект.

При переоценках основных фондов используется понятие полной восстановительной стоимости *ПВС*, представляющей собой сумму фактических затрат, которые понесло бы предприятие в настоящее время в случае необходимости замены оборудования на такое же новое. При переоценке *ПВС* заменяет первоначальную балансовую стоимость *ПБС* технологического оборудования, существующую с момента его приобретения.

Восстановительная стоимость C_B в виде стоимости воспроизводства или стоимости замещения используется оценщиками как база для определения рыночной стоимости.

Полная восстановительная стоимость *ПВС* определяется оценщиками оборудования не только при переоценках, но и используется как база при определении остаточной стоимости оборудования при существующем использовании. Последняя находит применение при определении вклада в уставный капитал или для целей налогообложения.

Полная восстановительная стоимость *ПВС* включает две части. Первая часть, по существу, представляет собой восстановительную стоимость C_B объекта оценки на момент оценки, которая обычно определяется на основе информации о ценах на аналогичную продукцию предприятий-изготовителей или торгующих предприятий, с соответствующими поправками на различие в потребительских свойствах.

Вторая часть *ПВС* — это так называемые сопутствующие затраты. Наиболее существенными разделами сопутствующих затрат являются транспортные расходы *ТР* (включая тару, упаковку и погрузку-разгрузку), затраты на монтаж и установку *ЗУ* (включая устройство фундаментов и внеобъектные работы), затраты на пусконаладочные работы и, наконец, прочие затраты *Проч*, непосредственно связанные с приобретением и доведением оборудования до состояния, в котором они пригодны к использованию.

В реальные сроки, которые имеет оценщик, обычно невозможно провести полный расчет затрат, образующих вторую часть *ПВС*.

Поэтому остается возможным либо считать эти затраты по устоявшимся значениям по отношению к C_B , либо учитывать их еще более укрупненно. По многим группам технологического оборудования для всех отраслей промышленности разработаны усредненные показатели структуры затрат, формирующих полную восстановительную стоимость машин и оборудования.

Покажем примерную схему расчета *ПВС* на простом примере (рис. 7.1.7).

ПОЛНАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ			
Введите цену Π и основные элементы затрат из второй части стоимости Π ВС (в левой колонке приведены типичные значения затрат в % к Π)			
	В % к Π	Выбрано %	Значение ден. ед.
Только для импортного оборудования	Таможенная стоимость (цена приобретения и др.) =		
	Таможенная пошлина ТП =	10(5-15)	0
	Таможенные сборы ТС =	10(5-15)	0,15
Только для российского оборудования	Цена Π нового идентичного объекта (в текущих ценах, с НДС)		
	Ставка НДС =	20	66,0
Цена нового идентичного оборудования (без НДС) Π = 55,0			
Определение сопутствующих затрат $CЗ$ в % к Π в ден. ед.			
	Транспортные расходы ТР =	5,3	2,9
	Затраты на установку оборудования ЗУ =	3 – 15	5
	Пусконаладочные работы ПН =	0 – 10	2
	Иные затраты, непосредственно связанные с приобретением =		4,5
	Расчетные сопутствующие затраты $CЗ$ =	20,5	11,3
	Сопутствующие затраты (в % к Π) для особых случаев		
Оценка полной восстановительной стоимости оборудования Π ВС = Π + $CЗ$ =			66,3

Рис. 7.1.7. Схема расчета полной восстановительной стоимости единицы технологического оборудования

На рабочем листе показано определение *ПВС* для оборудования российского производства. В соответствующей ячейке введена средняя рыночная цена Π нового идентичного оборудования на момент оценки (без учета НДС). Далее идет приблизительная оценка статей сопутствующих затрат. По транспортным расходам расчет ведется, исходя из тарифов на грузовые перевозки, расстояния и массы перевозимого оборудования. Затраты на установку лежат в пределах от 3 до 15% по отношению к цене Π в зависимости от массы оборудования. Пусконаладочные затраты могут составить 0–10% от Π в зависимости от группы оборудования. Весьма неопределенными являются иные затраты, непосредственно связанные с приобретением и пуском оборудования в эксплуатацию.

Практика оценки сопутствующих затрат показывает, что в большинстве случаев при оценке технологического оборудования в различных отраслях промышленности отношение $\frac{CЗ}{Ц}$,

называемое далее коэффициентом затрат K_3 , составляет величину близкую к 0,2. Для особых случаев (химическое и нефтяное оборудование, оборудование для газовой промышленности) = 0,4; для оборудования, предназначенного для транспортировки нефти и газа, химического и нефтехимического оборудования, подъемно-транспортного оборудования $K_3 = 0,7-0,8$; для крупного электротехнического оборудования (трансформаторы мощностью более 125 тыс. кВт, электрические машины, масса которых превышает 30–35 тонн) $K_3 = 1,1-1,3$.

Если оборудование — импортное, то в состав сопутствующих затрат добавляется таможенная пошлина $ТП$, величина которой в среднем для технологического оборудования составляет 0,1 $ТС$ (таможенной стоимости).

Учитывая невозможность точного определения составляющих сопутствующих затрат за ограниченное время, отводимое на оценку, при большой неопределенности иных затрат, также входящих в их состав, на практике оценка полной восстановительной стоимости ведется с применением коэффициентов затрат K_3 , значения которых принимаются в соответствии с приведенными выше рекомендациями. Таким образом,

$$ПВС = Ц(1 + K_3),$$

где $Ц$ — средняя рыночная цена нового идентичного оборудования на момент оценки (без учета НДС); K_3 — коэффициент сопутствующих затрат.

Некоторое представление о структуре сопутствующих затрат дает первоначальная балансовая стоимость $ПВС$ оборудования. Поэтому при идентификации оборудования у заказчика, по данным бухгалтерии можно установить не только $ПВС$, но и цену приобретения оборудования $Ц_0$. Это позволит определить коэффициент затрат на момент ввода в эксплуатацию машины по

формуле $K_{3,0} = \frac{ПВС - Ц_0}{Ц_0}$.

Учитывая, что структура затрат практически остается постоянной, а меняются лишь все составляющие затрат, можно допустить, что коэффициент затрат остается постоянным во времени. Это позволяет увереннее выбирать сложившиеся значения K_3 при оценке различных групп оборудования, особенно при массовой оценке.

Задания и упражнения к параграфу 7.1:

1. Какие из перечисленных ниже активов являются технологическим оборудованием на промышленном предприятии:
 - 1) трансформатор силовой для питания оборудования механического цеха;
 - 2) мостовой кран;
 - 3) пресс гидравлический для прессования изделий
 - 4) станок фрезерный

а) 1 и 2; б) 2 и 3; в) 3 и 4.
2. Обязательно ли при классификационной однородности объекта оценки и аналога проведение параметрической коррекции цены аналога?
 - а) нет;
 - б) обязательно;
 - в) только в случае различия основных параметров.
3. На какое из потребительских свойств оказывает влияние уровень автоматизации?
 - а) износостойкость;
 - б) точность;
 - в) производительность
4. Что происходит с долей амортизации в себестоимости продукции предприятия при общем старении производственного оборудования на этом предприятии?
 - а) доля не меняется;
 - б) доля уменьшается;
 - в) доля увеличивается
5. Какие из составляющих уменьшают утилизационную (скраповую) стоимость технологической машины?
 - а) стоимость демонтажа и транспортные расходы;
 - б) стоимость демонтажа и масса лома;
 - в) транспортные расходы и масса лома.
6. Стоимость воспроизводства технологической машины на момент оценки составляет $C_{воспр} = 100$ тыс. д.е. Средняя рыночная цена ее аналога после параметрической коррекции равна $C_{ана,корр} = 90$ тыс. д.е.

Эксплуатационные расходы у аналога на 20% ниже чем такие же расходы у оцениваемой машины. Коэффициент ее физического износа равен $K_{и, физ} = 0,4$. Какова рыночная стоимость машины с учетом физического и функционального износа?

- а) 40,5 тыс. д.е. б) 43,2 тыс. д.е. в) 47,2 тыс. д.е.

7. При тестировании автомата оказалось, что его производительность упала на 20%, а точность снизилась на 10%. Как изменились при этом общие потребительские свойства автомата, если оба этих частных свойства имеют одинаковую весомость?

- а) ухудшились на 30%;
б) не изменились;
в) ухудшились на 15%

8. Полная стоимость воспроизводства ПСВ гибкого производственного модуля равна 100 тыс. д.е. Нормативный срок ТН его службы 10 лет. Эффективный возраст модуля к моменту проведения его капитального ремонта составлял 8 лет. Капитальный ремонт устранил физический износ модуля на 60 тыс. д.е. Определите остаточную стоимость модуля через год после ремонта, используя линейную модель стоимости.

- а) 60 тыс. д.е. б) 70 тыс. д.е. в) 80 тыс. д.е.

9. Токарный станок с максимальным диаметром обработки 400 мм стоит 70 тыс. д.е. Сколько будет стоить такой же станок, у которого этот параметр — 320 мм, если коэффициент торможения равен 0,6 ?

- а) 61,228 тыс. д.е. б) 70,228 тыс. д.е. в) 71,228 тыс. д.е.

7.2. Особенности оценки автомобильных транспортных средств

Классификация автотранспортных средств для целей оценки

Автотранспортное средство — устройство, приводимое в движение двигателем и предназначенное для перевозки по дорогам общей сети людей, грузов или оборудования, установленного на нем, а также имеющее массу в снаряженном состоянии более 400 кг. Снаряженная масса определяется как масса полностью заправленного (топливом, маслами, охлаждающей жидкостью и пр.) и укомплектованного (запасным колесом, инструментом и т.п.) автотранспортного средства, но без груза или пассажиров, водителя или другого обслуживающего персонала и их багажа. Автотранспортные средства для целей оценки могут быть классифицированы следующим образом.

Автотранспортные средства подразделяются на пассажирские, грузовые и специальные. В состав пассажирских автотранспортных средств входят легковые автомобили и автобусы.

К грузовым автотранспортным средствам относятся грузовые автомобили, в том числе специализированные. К специальным автотранспортным средствам относятся автомобили со специальным оборудованием, предназначенным для выполнения различных, преимущественно нетранспортных, работ.

Легковой автомобиль — автотранспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров и имеющие не более 8 мест для сидения, не считая места водителя. Подразделяются на виды в зависимости от типа кузова и рабочего объема двигателя.

Автобус — автотранспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров и имеющее более 8 мест для сидения, не считая места водителя. Подразделяются на городские, пригородные, междугородные и туристические.

Грузовой автомобиль — автотранспортное средство, предназначенное для перевозки грузов. Грузовые автомобили подразделяются на бортовые автомобили, в том числе с прицепом (бортовой тягач), автомобильные тягачи с полуприцепом (седельный тягач), самосвалы и специализированные автомобили.

Грузопассажирский автомобиль — автотранспортное средство, имеющее не более 3 мест для сидения, не считая места водителя, и оборудованное платформой для перевозки грузов. К грузопассажирским относятся также легковые автомобили, у которых с целью увеличения размеров площади для размещения в кузове грузов задние сиденья отсутствуют или делаются складывающимися.

Специализированный автомобиль — грузовой автомобиль, в том числе с полуприцепом или прицепом (прицепами), предназначенный для перевозки определенных видов грузов и оборудованный для этого специальным кузовом и (или) приспособлениями. К специализированным относятся автомобили с фургонами (общего назначения, изотермические, рефрижераторы, для хлеба, для мебели, для одежды, для животных и т.п.) или цистернами (для жидких и сыпучих грузов), контейнеровозы, автомобили со сменными (съёмными) кузовами, автомобили, оборудованные для перевозки длинномерных грузов, тяжеловозы, панелевозы, блоковозы, фермовозы, плитовозы, балковозы, сантехкабиновозы, автомобили, оборудованные для перевозки строительных смесей и растворов, автомобилевозы и т.д.

Специальный автомобиль — автомобиль, предназначенный для выполнения специальных функций (в основном, в стацио-

нарных условиях) и укомплектованный специальным оборудованием для выполнения указанных функций. К специальным относятся пожарные автомобили, автокраны, автобетоносмесители, автомобили с компрессорными установками и т.д.

Прицеп — одно-, двух- или многоосное устройство без двигателя и предназначенное для перевозки по дорогам общей сети людей, грузов или оборудования, установленного на нем. Прицеп буксируется автотранспортным средством с помощью тягово-сцепного устройства.

Полуприцеп — одно-, двух- или многоосное устройство без двигателя и предназначенное для перевозки по дорогам общей сети людей, грузов или оборудования, установленного на нем. Полуприцеп буксируется автотранспортным средством с помощью опорно-сцепного устройства.

Внедорожное автотранспортное средство — автотранспортное средство, предназначенное в основном для использования вне дорог общей сети.

Государственная регистрация автотранспортных средств производится в соответствии с классификацией, установленной Конвенцией о дорожном движении, которая принята на Конференции ООН по дорожному движению в г. Вене 8 ноября 1968 г. и ратифицирована Указом Президиума Верховного Совета СССР 29 апреля 1974 г.

В международных требованиях по безопасности (Правилах ЕЭК ООН), разрабатываемых Комитетом по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН, принята классификация автотранспортных средств, которая применяется при сертификации автотранспортных средств в Российской Федерации. Кроме того, она обеспечивает единообразный подход при использовании технической документации на отечественные и зарубежные автотранспортные средства по условиям безопасности дорожного движения.

Для различных целей оценки автотранспортных средств могут использоваться другие классификации, применение которых установлено соответствующими нормативными правовыми актами. Таможенным кодексом РФ установлено, что классификация товаров, перемещаемых через таможенную границу РФ, осуществляется таможенными органами в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД

СНГ). Указанная классификация может применяться при оценке автотранспортных средств в таможенных целях.

Особенности автотранспортных средств как объектов оценки

Автотранспортные средства как объекты оценки выделяются в отдельную группу активов в соответствии со следующими основными характеристиками и признаками.

По такой важнейшей системной характеристике, как структурно-параметрическое описание, автотранспортные средства имеют следующие основные отличительные признаки. Структурно автотранспортные средства состоят из небольшого количества (до 20–30 наименований) агрегатов, узлов, механизмов и систем, набор которых является практически стандартным для любого автотранспортного средства. В каталогах деталей и сборочных единиц автомобилей и нормах расхода запасных частей на капитальный и текущий ремонт автомобилей используется следующая единая шифрация структурных элементов автомобиля, входящих в указанный набор: 10 — двигатель; 11 — система питания; 12 — система выпуска газов; 13 — система охлаждения; 16 — сцепление; 17 — коробка передач; 22 — валы карданные; 24 — задний мост; 25 — мост промежуточный; 27 — устройство седельно-сцепное; 28 — рама; 29 — подвеска; 30 — ось передняя; 31 — колеса и шины; 34 — управление рулевое; 35 — тормоза; 37 — электрооборудование; 38 — приборы; 42 — коробка отбора мощности; 50 — кабина; 51 — основание кабины; 52 — окно ветровое; 53 — передок; 54 — боковина; 56 — задок; 57 — крыша; 61 — дверь боковая; 68 — сиденья; 81 — вентиляция, отопление; 82 — принадлежности кабины; 84 — оперение кабины; 85 — платформа; 86 — устройство подъемное опрокидывающее платформы. Структурная агрегатная унификация существенно упрощает систематизацию нормативного, методического и информационного обеспечения оценки автотранспортных средств.

В то же время при дальнейшей конструктивной структуризации (на уровне деталей) выявляется высокая конструктивная сложность автотранспортных средств. Так, например, номенклатура запасных частей современного автомобиля насчитывает до 10000 позиций. При этом параметрическое описание даже однородных конструктивных элементов (деталей) характеризуется огромным разнообразием, обусловленным изменением

ми геометрических параметров, используемыми для изготовления материалами, технологиями изготовления и т.д. В настоящее время в эксплуатации находится более 30000 различных марок и моделей автомобилей, вся номенклатура запасных частей которых насчитывает несколько сотен миллионов невзаимозаменяемых деталей. Все это обусловило низкий уровень подетальной унификации, что создает значительные трудности по формированию информационного обеспечения оценки стоимости ремонта и ущерба при повреждении автотранспортных средств.

Основным эксплуатационным свойством автотранспортного средства, определяющим его стоимость, является надежность. Так как автотранспортное средство является восстанавливаемым (т.е. ремонтируемым) объектом, то в оценочной деятельности учитываются две такие составляющие надежности как безотказность и долговечность.

Безотказность — это свойство автотранспортного средства сохранять работоспособное состояние в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов. Безотказность определяет также величину эксплуатационных затрат. Основными показателями безотказности автотранспортного средства являются «наработка на отказ» и «удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта». Нарработка на отказ в общем случае рассчитывается как отношение пробега к числу отказов на этом пробеге.

Долговечность — это свойство автотранспортного средства сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта. Предельное состояние автотранспортного средства определяется невозможностью его дальнейшей эксплуатации, либо обусловленным снижением эффективности, либо требованиями безопасности, и оговаривается в технической документации. При наступлении предельного состояния автотранспортное средство списывается или направляется в капитальный ремонт. Показателями долговечности транспортного средства являются «ресурс» и «срок службы».

Ресурс — это наработка автотранспортного средства до предельного состояния, установленного нормативно-технической документацией. Ресурс автотранспортных средств измеряется в

км пробега. Например, ресурс автомобиля ЗИЛ-130 для конкретных условий эксплуатации составляет 350 тыс. км. Срок службы — это календарная продолжительность эксплуатации автотранспортного средства до момента возникновения предельного состояния, установленного нормативно-технической документацией. Например, срок службы автомобиля ЗИЛ-130 для тех же условий эксплуатации составляет 10 лет. Нормативные значения ресурсов различных моделей автотранспортных средств приведены в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и в нормативных частях Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта для конкретных марок автомобилей.

Автотранспортное средство является объектом повышенной опасности. В настоящее время действует более 50 нормативно-технических документов по конструктивной безопасности автотранспортных средств, которая разделяется на 4 вида: активная, пассивная, послеаварийная и экологическая. При оценке автотранспортных средств необходимо учитывать состояние конструктивной безопасности, так как при недостаточном ее уровне потери (в том числе и финансовые) для владельца (покупателя) автотранспортного средства могут значительно превосходить стоимость объекта оценки. При оценке автотранспортного средства необходимо оценить все 4 вида конструктивной безопасности.

Активная безопасность — это комплекс конструктивных качеств автотранспортного средства, позволяющих водителю предотвратить дорожно-транспортное происшествие в начальной его фазе. К ним относятся: тормозные качества, устойчивость, управляемость, разгонные свойства. Основными элементами конструкции автотранспортного средства, обеспечивающими активную безопасность, являются двигатель, антиблокировочная система тормозов, шины, фары, световые и звуковые устройства сигнализации.

Пассивная безопасность — это способность конструкции автотранспортного средства обеспечивать защиту человека от травмирования или смертельного исхода при дорожно-транспортном происшествии. К характеристикам и средствам пассивной безопасности относятся ударно-прочностные свойства кузова и

кабины, подушки безопасности, травмобезопасная рулевая колонка, ремни безопасности, петли дверей, сиденья и их крепления, элементы интерьера, подголовники, стекла кузова и кабины, бамперы.

Послеаварийная безопасность характеризуется особенностями конструкции транспортного средства, обеспечивающими немедленный выход людей из кузова или кабины после аварии, особенно в случаях, сопровождающихся пожаром, погружением в водоемы и т.д. К средствам послеаварийной безопасности относятся запасные выходы из салона автобуса, люки и другие приспособления для аварийного выхода, устройства сигнализации, пожаротушения, разблокировки.

Экологическая безопасность определяется загрязнением атмосферы выхлопными газами двигателей и шумом от автотранспортных средств. При оценке необходимо учитывать стоимость нейтрализаторов выхлопных газов, так как она существенно влияет на стоимость автомобиля.

Процесс эксплуатации автотранспортных средств характеризуется высоким уровнем аварийности, что вызывает необходимость в большом объеме работ по оценке стоимости повреждений, полученных в дорожно-транспортных происшествиях. Оценка стоимости повреждений необходима для предъявления иска виновной стороне или для получения страхового возмещения. Кроме того, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 1995 г. №647 предприятия и организации любых организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие перевозки грузов и пассажиров, должны вести учет дорожно-транспортных происшествий. Указанный учет ведется по форме, которая утверждена приказом Министра транспорта Российской Федерации от 02.04.1996 г. № 22 «Об утверждении Формы учета дорожно-транспортных происшествий владельцами транспортных средств». Данной формой установлено, что в состав сведений внутреннего характера, подлежащих выяснению в процессе проведения служебного расследования входит величина материального ущерба от повреждения транспортного средства. Ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях получают повреждения до 6-8% парка автотранспортных средств. В странах с высоким уровнем автомобилизации этот показатель еще выше. По данным крупной

международной Организации экономического сотрудничества и развития (ОЕСД) в странах с высоким уровнем автомобилизации ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях повреждается 18–20% автотранспортных средств.

Особенностью автотранспортных средств является то, что в настоящее время в больших объемах производится их перемещение через таможенную границу Российской Федерации. Перемещение автотранспортных средств может осуществляться в различных таможенных режимах и связано с проблемой определения их таможенной стоимости.

Автотранспортные средства подлежат обязательной государственной регистрации. На каждое автотранспортное средство его собственнику выдается «Паспорт транспортного средства». Наличие паспорта, заполненного в установленном порядке, является обязательным условием для регистрации автотранспортного средства. Таким образом эксперт по оценке автотранспортных средств на основе регистрационных документов может однозначно идентифицировать транспортное средство и его владельца.

Регистрацию тракторов, прицепов к ним, самоходных дорожно-строительных и иных машин, выдачу на них государственных регистрационных знаков и технических паспортов, а также регистрацию залога, проводят органы гостехнадзора Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Рынок автотранспортных средств массового назначения достаточно информативен и поддается статистическому анализу. Выполненный НИИАТ статистический дисперсионный анализ цен на легковые и грузовые автомобили (новые и подержанные) в сегменте Москвы и Московской области (выборки составляли от 40 до 120 единиц) позволил подтвердить гипотезу о том, что кривая распределения цен в генеральной совокупности соответствует нормальному закону распределения. Это означает, что при оценке в качестве выборочной средней может применяться среднее арифметическое значение. Наблюдалось варьирование цен на рынке, зафиксированных в интервале двух месяцев (август–сентябрь 1999 г.), в границах доверительного интервала (вероятность 0,99) для новых автомобилей +/- 2%, для подержанных автомобилей +/- 7% от среднего значения. Аналогичный вывод о применении среднего арифметического значения вы-

борки можно сделать также в отношении цены единицы трудоемкости ремонта (1 нормо-часа) и цены запасных частей.

Корреляционно-регрессионный анализ ценовой информации об автотранспортных средствах показал, что основными факторами их физического износа являются хронологический возраст и пробег с начала эксплуатации. Зависимость износа от этих факторов носит экспоненциальный характер.

Методические особенности оценки автотранспортных средств

В настоящее время оценка рыночной стоимости автотранспортных средств выполняется на основе ряда методических руководств. К ним относятся утвержденные Министерством транспорта РФ «Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния. Р-03112194-0376-98» и «Методика оценки стоимости поврежденных транспортных средств, стоимости их восстановления и ущерба от повреждения. Р-03112194-0377-98», а также «Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий. Р-03112199-0502-00», утвержденная Министерством транспорта РФ по согласованию с Министерством внутренних дел РФ, Министерством финансов РФ и Министерством торговли и экономического развития РФ.

Методики разработаны на основе результатов научных и экспериментальных статистических исследований, обработки большого объема статистических данных по рынкам продукции и услуг, являющимися объектами оценки в отношении автотранспортных средств и других видов самоходной техники, анализа действующей нормативной и методической документации по вопросам эксплуатации автотранспортных средств и анализа практического опыта оценки автотранспортных средств в Российской Федерации и за рубежом.

Результаты, получаемые при использовании указанных методик, действительны для условий конкретных товарных рынков автотранспортных средств, запасных частей к автотранспортным средствам, материалов для ремонта, услуг по ремонту автотранспортных средств, а также других видов продукции и услуг, связанных с оценкой автотранспортных средств.

Методики предназначены для использования оценщиками автотранспортных средств, при подготовке и переподготовке

экспертов по оценке автотранспортных средств, а также в качестве нормативного документа Системы добровольной сертификации услуг по оценке автотранспортных средств и объектов отрасли автомобильного транспорта «СЕРТОЦАТ», на соответствие требованиям которого проводится сертификация услуг по оценке автотранспортных средств.

В случаях, когда рекомендации методик носят качественный характер или допускают принятие решений в определенном диапазоне, окончательное решение принимается экспертом по оценке автотранспортных средств.

Расчет рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств на полном цикле жизни для целей совершения сделок и других операций, регулируемых действующим законодательством, в таможенных целях, для целей налогообложения, уголовного законодательства и законодательства о бухгалтерском учете, при приватизации и страховании, а также для других целей оценки регламентируется соответствующей методикой.

В методике по оценке рыночной стоимости автотранспортных средств применяется несколько специфических понятий, разъяснение которых приведено ниже.

ТОЧЕЧНАЯ ОЦЕНКА — точечное (одно) значение рыночной стоимости объекта оценки с указанием параметров, характеризующих точность и надежность оценки, а также даты и места оценки. Точечная оценка является основным видом оценки стоимости в отношении автотранспортных средств.

ИНТЕРВАЛЬНАЯ ОЦЕНКА — интервал значений рыночной стоимости объекта оценки. Интервальная оценка практически не используется в качестве оценки рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств, а применяется для характеристики точности точечной оценки.

ТОЧНОСТЬ ОЦЕНКИ — величина доверительного интервала, в котором находится значение точечной оценки рыночной стоимости, рассчитанной по генеральной совокупности единиц статистического наблюдения стоимости.

НАДЕЖНОСТЬ ОЦЕНКИ — вероятность того, что значение точечной оценки рыночной стоимости, рассчитанной по генеральной совокупности единиц статистического наблюдения стоимости, находится в доверительном интервале.

МЕСТО ОЦЕНКИ — точное географическое наименование места, находящегося в границах конкретного товарного рынка объекта оценки, для условий которого устанавливается оценка рыночной стоимости в отношении объекта оценки.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ — научно-организованный сбор статистических данных о рыночной стоимости в отношении объекта оценки.

ОБЪЕКТ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — статистическая совокупность единиц статистического наблюдения, которая характеризует формирование рыночной стоимости в отношении объекта оценки на товарном рынке объекта оценки.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СОВОКУПНОСТЬ — множество единиц статистического наблюдения, обладающих массовостью однородностью, определенной целостностью, взаимосвязью состояния отдельных единиц и наличием вариации рыночной стоимости объекта оценки.

ЕДИНИЦА СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — одно предложение конкретного продавца к продаже на открытом рынке в форме публичной оферты однозначно идентифицированного объекта оценки, содержащее все существенные условия договора купли-продажи (наименование и модель объекта оценки, стоимость объекта оценки, реквизиты продавца или исполнителя услуг по ремонту).

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ — совокупность всех единиц статистического наблюдения, которые объективно были в месте наблюдения во время периода наблюдения. В большинстве случаев при оценке стоимости в отношении автотранспортных средств определить величину генеральной совокупности невозможно.

МЕСТО СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — товарный рынок объектов оценки.

ПЕРИОД СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — интервал времени, в течение которого проводится статистическое наблюдение. Период статистического наблюдения устанавливается исходя из даты оценки и динамики изменения стоимости во времени, обусловленного как инфляцией, так и другими факторами.

СПОСОБ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — определяется способом получения информации и видами отчетных единиц. В качестве основного способа статистического наблюде-

ния используется документальный (проводимый на основе первичных документов), что обеспечивает более высокий уровень доказательности результатов статистического наблюдения и оценки рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств.

ОТЧЕТНАЯ ЕДИНИЦА — субъект, от которого поступает информация о единице статистического наблюдения (источник информации). При проведении оценки стоимости в отношении автотранспортных средств отчетной единицей могут являться официальные периодические и непериодические издания с ценовой информацией, автомагазины, дилеры, станции технического обслуживания транспортных средств и т.д.

ВИД СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ — характеризуется временем регистрации и охватом единиц статистической совокупности. При оценке рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств в основном используются следующие виды статистического наблюдения: по времени регистрации — единовременное; по охвату единиц совокупности — выборочное наблюдение из генеральной совокупности.

ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ — разновидность не сплошного наблюдения, при котором статистическому обследованию подвергается часть единиц изучаемой генеральной совокупности, отобранных случайным образом. При выборочном наблюдении проводится индивидуальный бесповторный отбор единиц статистического наблюдения, которые учитываются только один раз. При индивидуальном отборе в выборочную совокупность отбираются отдельные единицы генеральной совокупности. При бесповторном отборе попавшая в выборку единица статистического наблюдения учитывается только один раз. Результатом выборочного наблюдения является выборка (выборочная совокупность) ограниченного числа наблюдений (обследованной части генеральной совокупности) случайной величины — рыночной стоимости в отношении объекта оценки. Выборочное наблюдение позволяет сократить затраты и сроки проведения статистического наблюдения, повысить его достоверность.

ОБЪЕМ ВЫБОРКИ — число единиц статистического наблюдения, образующих выборочную совокупность. Представительной выборкой считается такая выборка значений рыночной сто-

имости объекта оценки, которая наиболее полно и адекватно представляет свойства генеральной совокупности.

МЕТОД РАСЧЕТА ОЦЕНКИ — способ установления оценки рыночной стоимости в отношении объекта оценки. Существуют прямые и косвенные методы расчета оценки.

ПРЯМОЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОЦЕНКИ — способ, при котором оценка рассчитывается на основе статистической совокупности значений рыночной стоимости объекта оценки, полученной в результате статистического наблюдения.

КОСВЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОЦЕНКИ — способ, при котором оценка рассчитывается как функция оценок рыночной стоимости в отношении объекта оценки, полученных прямым методом расчета оценки.

ОДНОМЕРНЫЙ КОСВЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОЦЕНКИ — косвенный метод, при использовании которого оценка рассчитывается как функция одной оценки рыночной стоимости в отношении объекта оценки, полученной прямым методом оценки. Используется в основном в случае, когда невозможно применить прямой метод оценки из-за отсутствия данных о стоимости объекта оценки в месте оценки на дату оценки

МНОГОМЕРНЫЙ КОСВЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОЦЕНКИ — косвенный метод, при использовании которого оценка рассчитывается как функция нескольких оценок рыночной стоимости в отношении объекта оценки, полученным прямым методом. Используется в основном в случаях, когда в зависимости от методологического подхода, конкретной цели оценки или вида объекта оценки при расчете одного вида стоимости учитывается несколько других видов стоимостей.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В НОВОМ СОСТОЯНИИ — рыночная стоимость автотранспортных средств, имеющих возраст не более 0,5 года и пробег не более 1 тыс. км.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ ПОДДЕРЖАННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ — рыночная стоимость автотранспортных средств, имеющих возраст более 0,5 года или пробег более 1 тыс. км. Определяется на дату оценки в месте оценки с учетом износа, технического состояния, а также других факторов, оказывающих влияние на стоимость автотранспортного средства.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ПЕРВИЧНОМ РЫНКЕ — рыночная стоимость автотранспортных средств, которые впервые предлагаются к продаже.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ — рыночная стоимость автотранспортных средств, прошедших государственную регистрацию и предлагаемых к продаже.

УТИЛИЗАЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ — рыночная стоимость выработавших свой ресурс и списываемых автотранспортных средств, а также автотранспортных средств, не подлежащих восстановлению после полученных повреждений в результате аварии, стихийного бедствия и других внешних причин. Утилизационная стоимость автотранспортного средства включает в себя стоимость всех его агрегатов, узлов, систем и деталей, как достигших предельного состояния вследствие полного износа или повреждения и реализуемых по цене металлолома, так и еще годных для использования, в том числе после ремонта или восстановления.

ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ — состояние автотранспортного средства, при котором невозможна его дальнейшая эксплуатация по конструктивным, техническим, экономическим критериям или критериям безопасности, которые устанавливаются нормативно-технической документацией.

Методологической основой расчета рыночной стоимости автотранспортных средств является теория статистического оценивания параметров распределения случайных величин. В данной методике объектом расчета является только точечная оценка (далее — оценка) рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств. Определение оценки рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств проводится прямым и косвенным методами расчета оценки. Прямой метод расчета оценки стоимости в отношении автотранспортного средства является базовым. Оценки, полученные на основе применения данного метода, являются аргументом в аналитическом описании выражений для расчета оценок одномерным и многомерным косвенным методом.

Заключение об оценке рыночной стоимости в отношении автотранспортного средства должно содержать величину оценки с

указанием параметров, характеризующих точность и надежность оценки, а также дату и место оценки. Оценка рыночной стоимости в отношении автотранспортного средства должна быть записана в следующем виде:

объект оценки;

величина оценки стоимости объекта оценки — \hat{C} , руб.;

точность оценки: величина доверительного интервала — $\Delta I_{\text{дов}}$, руб.;

надежность оценки: доверительная вероятность — $P_{\text{д}}$;

дата оценки;

место оценки.

Сбор информации для проведения расчетов оценки осуществляется методом выборочного наблюдения в границах товарного рынка объекта оценки, соответствующего месту оценки, указанному в договоре на оценку. Границы товарных рынков объектов оценки определяются в соответствии с рекомендациями методики [34]. Основными параметрами товарного рынка объекта оценки являются продуктовые границы и географические границы рынка. Продуктовые границы товарного рынка объекта оценки определяются как группа (набор) аналогичных ему товаров, рынки которых расцениваются как один товарный рынок. Географические границы товарного рынка определяют территорию (географическую область, регион), на которой покупатели приобретают или могут приобрести объект оценки. Положение географических границ определяется экономическими, технологическими, административными барьерами, ограничивающими возможности участия потребителей в приобретении объекта оценки вне рассматриваемой территории.

Период наблюдения устанавливается в соответствии с датой оценки, указанной в договоре на оценку, и уровнем инфляции на дату оценки. Максимальная величина периода статистического наблюдения в границах товарного рынка объекта оценки, соответствующего месту оценки, составляет 2–3 месяца, при условии отсутствия в этот период существенных изменений (в среднем более 5%) стоимости объекта оценки на рынке. Увеличение периода статистического наблюдения позволяет увеличить объем

выборки, однако при этом возможно снижение точности и надежности оценки.

Выборочное наблюдение рекомендуется проводить на основе документированных источников информации. Основными видами документов (источников информации), в которых при выборочном наблюдении могут быть отобраны единицы статистического наблюдения, являются:

периодические издания, в которых представлены реквизиты издающих организаций, зарегистрированных в соответствии с законодательством РФ;

периодические издания, распространяемые по подписке и указываемые в «Каталоге периодических изданий»;

непериодические специализированные информационно-справочные издания, в которых представлены реквизиты издающих организаций, зарегистрированных в соответствии с законодательством РФ;

заверенные подписью и печатью ценовые предложения (прайслисты) торгующих организаций, осуществляющих продажу автотранспортных средств и оказывающие услуги по ремонту;

официальные источники информации;

информационная база органов государственной статистики;

информационная база органов государственной власти и местного самоуправления.

Сбор информации должен быть неповторным, то есть каждое значение стоимости должно учитываться только один раз. Для этого следует исключить дублирование одних и тех же единиц статистического наблюдения из разных источников информации.

Результаты выборочного наблюдения стоимости $C_i (i = \overline{1, n})$ используемые при расчете оценки, должны пройти соответствующий контроль. Контроль результатов выборочного наблюдения является четырехступенчатым и включает предварительный визуальный логический контроль, аналитический контроль отдельных значений или групп значений выборочной совокупности по статистическим критериям, проверку однородности выборки и проверку представительности выборки.

Аналитический контроль результатов выборочного наблюдения на наличие явных грубых ошибок и других аномальных на-

блюдений с использованием статистических критериев, на основе которых по заданной выборке можно рассчитать координаты интервала, за пределами которого точки считаются грубой ошибкой или аномальным наблюдением, включает в себя следующие процедуры.

Выборка считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 0,33. Если коэффициент вариации превышает 0,33, следует провести анализ полученной выборочной совокупности на предмет наличия факторов, учитывающих изменение продуктовых и географических границ товарных рынков для различных единиц статистического наблюдения.

При уточнении продуктовых границ товарных рынков продукции и услуг в отношении автотранспортных средств необходимо дополнительно проверить:

при оценке стоимости автотранспортных средств — отсутствие ошибок идентификации, обусловленных установкой на одних и тех же моделях транспортных средств различных моделей базовых агрегатов, различной комплектацией дополнительным оборудованием, различным техническим состоянием;

при оценке стоимости запасных частей к автотранспортным средствам — отсутствие ошибок идентификации изготовителей оригинальных запасных частей;

при оценке стоимости единиц трудоемкости ремонта автотранспортных средств — для всех отчетных единиц выборочного наблюдения (предприятий автосервиса) наличие государственной регистрации.

При уточнении географических границ товарных рынков необходимо дополнительно проверить место продажи объекта оценки.

Расчет оценки рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств прямым методом проводится по формуле:

$$\hat{C} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}, \quad (7.2.1)$$

где n — объем выборки значений стоимости в отношении автотранспортного средства, скорректированный с учетом контроля результатов выборочного наблюдения;

C_i — i -ое значение стоимости в выборке, руб.

Точность оценки, рассчитанной по формуле (7.2.1) для полученной статистической совокупности, характеризует величина доверительного интервала, в котором находится точное значение оценки, рассчитанное по формуле (7.2.1) для генеральной совокупности.

В том случае, когда задана абсолютная предельная ошибка оценки, величина доверительного интервала записывается в следующем виде:

$$\Delta C_{\text{доп}} = \{C_n; C_v, \quad (7.2.2)$$

где C_n — нижняя граница доверительного интервала, руб.;

C_v — верхняя граница доверительного интервала, руб.

Значение нижней границы доверительного интервала рассчитываются по формуле:

$$C_n = \hat{C} - \Delta \hat{C}_{\text{аб}}, \quad (7.2.3)$$

где $\Delta \hat{C}_{\text{аб}}$ — абсолютная предельная ошибка оценки, определяющая границы доверительного интервала, руб.

Значение верхней границы доверительного интервала рассчитываются по формуле:

$$C_v = \hat{C} + \Delta \hat{C}_{\text{аб}}, \quad (7.2.4)$$

В том случае, когда задана относительная предельная ошибка оценки, величина доверительного интервала записывается в следующем виде:

$$\Delta C_{\text{доп}} = \hat{C} \pm \frac{\Delta \hat{C}_{\text{от}}}{100} \cdot \hat{C}, \quad (7.2.5)$$

где $\Delta \hat{C}_{\text{от}}$ — относительная предельная ошибка оценки, %.

При оценке стоимости в отношении автотранспортных средств рекомендуется принимать величину относительной предельной ошибки оценки не более 10% от величины оценки. В этом случае величина доверительного интервала записывается в следующем виде:

$$\Delta C_{\text{доп}} = \hat{C} \pm 0,1 \cdot \hat{C} \quad (7.2.6)$$

Надежность оценки определяется доверительной вероятностью P_D того, что точное значение оценки стоимости, рассчитанное по формуле (7.2.1) для генеральной совокупности, находится в доверительном интервале.

При выборе уровня доверительной вероятности, характеризующего надежность оценки, следует руководствоваться тем, что оценки по уровню надежности разделяются на следующие классы: практически достоверные — $P_\partial \geq 0,99$; с высоким уровнем надежности — $0,95 \leq P_\partial < 0,99$; со средним уровнем надежности — $0,80 \leq P_\partial < 0,95$; с низким уровнем надежности — $0,60 \leq P_\partial < 0,80$; не надежные — $P_\partial < 0,60$. Для оценки стоимости автотранспортных средств рекомендуется принять надежность оценки не ниже $P_\partial = 0,95$.

Место оценки определяется заказчиком проведения оценки, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

Расчет оценки рыночной стоимости в отношении автотранспортных средств косвенным методом в общем случае проводится по формуле:

$$\hat{C} = f(\hat{C}_1, \hat{C}_2, \dots, \hat{C}_j, \dots, \hat{C}_m), \quad (7.2.7)$$

где m — количество видов стоимостей, используемых для расчета оценки рыночной стоимости;

\hat{C}_j — оценка стоимости j -го вида, полученная прямым методом по формуле (9.1), руб.

В случае, когда $m = 1$, оценка рассчитывается одномерным косвенным методом. В случае, $m > 1$, оценка рассчитывается многомерным косвенным методом.

Доверительный интервал для оценки, рассчитанной по формуле (7.2.7) определяется следующим образом. Абсолютная предельная ошибка оценки, определяющая границы доверительного интервала, рассчитывается по формуле:

$$\Delta \hat{C}_{a\partial} = \frac{\partial f(\hat{C}_1, \hat{C}_2, \dots, \hat{C}_m)}{\partial \hat{C}_1} \cdot \Delta \hat{C}_{1a\partial} + \frac{\partial f(\hat{C}_1, \hat{C}_2, \dots, \hat{C}_m)}{\partial \hat{C}_2} \cdot \Delta \hat{C}_{2a\partial} + \dots + \frac{\partial f(\hat{C}_1, \hat{C}_2, \dots, \hat{C}_m)}{\partial \hat{C}_m} \cdot \Delta \hat{C}_{ma\partial} \quad (7.2.8)$$

где $\Delta \hat{C}_{1a\partial}, \Delta \hat{C}_{2a\partial}, \dots, \Delta \hat{C}_{ma\partial}$ — абсолютные предельные ошибки оценки видов стоимостей, используемых для расчета оценки рыночной стоимости косвенным методом по формуле (7.2.7), руб.

Расчет рыночной стоимости новых автотранспортных средств

Расчет рыночной стоимости нового автотранспортного средства при наличии результатов выборочного наблюдения стоимости на первичном товарном рынке автотранспортных средств проводится прямым методом по формуле (7.2.1).

При отсутствии информации с первичного рынка о стоимости автотранспортных средств расчет оценки рыночной стоимости нового автотранспортного средства проводится одномерным косвенным методом на основе информации об оценке рыночной стоимости аналога автотранспортного средства, оценке на другую дату или оценке на другом территориальном рынке.

Расчет оценки рыночной стоимости нового автотранспортного средства на основе оценки рыночной стоимости нового аналогичного автотранспортного средства, рассчитанной на ту же дату оценки и для того же места оценки, проводится одномерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C} = \hat{C}_{ан} \cdot \left(\frac{X}{X_{ан}} \right)^Y, \quad (7.2.9)$$

где \hat{C} — стоимость оцениваемого нового автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки, руб.;

$\hat{C}_{ан}$ — стоимость нового автотранспортного средства, которое является аналогом оцениваемого автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

$X, X_{ан}$ — соответственно значения функциональной или конструктивно-технической характеристики X оцениваемого автотранспортного средства и аналога оцениваемого автотранспортного средства.

Расчет оценки стоимости $C_{ан}$ проводится прямым методом по формуле (7.2.1). Параметры формулы (7.2.9), необходимые для оценки стоимости косвенным методом различных видов автотранспортных средств, приведены в [32].

Абсолютная предельная ошибка оценки стоимости, рассчитанной по формуле (7.2.9), определяется следующим образом:

$$\Delta \hat{C}_{аб} = \left(\frac{X}{X_{ан}} \right)^Y \cdot \Delta \hat{C}_{анаб}, \quad (7.2.10)$$

Расчет оценки рыночной стоимости нового автотранспортного средства на основе оценки рыночной стоимости нового идентичного автотранспортного средства, рассчитанной для того же места оценки, но на другую дату оценки, проводится одномерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C} = \hat{C}_{\delta t} \cdot I_t \quad (7.2.11)$$

где $\hat{C}_{\delta t}$ — стоимость автотранспортного средства на базисную дату, руб.;

I_t — значение временного индекса на дату оценки t , на которую производится оценка стоимости.

Расчет оценки стоимости $\hat{C}_{\delta t}$ проводится прямым методом по формуле (7.2.1). Абсолютная предельная ошибка оценки стоимости, рассчитанной по формуле (7.2.11), определяется следующим образом:

$$\Delta \hat{C}_{\delta t} = I_t \cdot \Delta \hat{C}_{\delta t \delta t} \quad (7.2.12)$$

Расчет оценки рыночной стоимости нового автотранспортного средства на основе оценки рыночной стоимости нового идентичного автотранспортного средства, рассчитанной на ту же дату оценки, но для другого места оценки (на другом территориальном рынке автотранспортных средств), проводится одномерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C} = \hat{C}_{\delta p} \cdot I_i \quad (7.2.13)$$

где $\hat{C}_{\delta p}$ — стоимость автотранспортного средства в базисном регионе, руб.;

I_i — значение территориального индекса i -го региона, для которого производится расчет оценки стоимости.

Расчет оценки стоимости $\hat{C}_{\delta p}$ проводится прямым методом по формуле (7.2.1). В качестве базисных по конкретным видам автотранспортных средств принимаются регионы, где рынок этих автотранспортных средств является наиболее массовым.

Абсолютная предельная ошибка оценки стоимости, рассчитанной по формуле (7.2.13), определяется следующим образом:

$$\Delta \hat{C}_{\delta p} = I_i \cdot \Delta \hat{C}_{\delta p \delta p} \quad (7.2.14)$$

**Расчет оценки рыночной стоимости подержанных
автотранспортных средств с учетом технического состояния**

Расчет оценки рыночной стоимости подержанных автотранспортных средств с учетом физического и морального износа, замены агрегатов транспортного средства, разуконплектации, переоборудования и эксплуатационных дефектов проводится мно-гомерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C}_{nod} = \left\{ \hat{C}_{nod}^{baz} + \sum_{i=1}^n \hat{C}_i^a \cdot \left(\frac{I_\phi - I_i^a}{100} \right) - \sum_{l=1}^w \left[\hat{C}_l^{ch} \cdot \left(1 - \frac{I_\phi}{100} \right) + \hat{Z}_l^{yctm} \right] + \right. \\ \left. + \sum_{t=1}^s \left(\hat{C}_t^{\partial oz} + \hat{Z}_t^{nep} \right) \cdot \left(1 - \frac{I_t^{\partial oz}}{100} \right) - \sum_t \hat{C}_t^{az} \cdot \left(1 - \frac{I_\phi}{100} \right) \cdot \right. \\ \left. \cdot \left(1 - \frac{I_M}{100} \right) + \sum_{j=1}^m \hat{C}_j^{\partial on} \cdot \left(1 - \frac{I_j^{\partial on}}{100} \right) - \hat{C}_{\partial d} \right\} \quad (7.2.15)$$

где C_{nod}^{baz} — рыночная стоимость подержанного не разуконплектованного автотранспортного средства в работоспособном состоянии, на котором не производилась замена агрегатов и переоборудование, а также отсутствуют неисправности и эксплуатационные дефекты, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

n — число агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой конплектации, замененных на аналогичные, на дату оценки, ед.;

C_i^a — стоимость нового i -го агрегата (узла, системы, механизма) базовой конплектации, установленного при замене аналогичного агрегата, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

I_ϕ — физический износ автотранспортного средства на дату оценки, %;

I_i^a — физический износ i -го агрегата (узла, системы, механизма) базовой конплектации, установленного при замене аналогичного агрегата, на дату оценки, %;

w — общее количество агрегатов (узлов, систем, элементов) базовой комплектации, отсутствующих на автотранспортном средстве на дату оценки в результате его разукомплектации (кроме замененных при переоборудовании);

C_l^{ch} — стоимость нового l -го агрегата (узла, системы, элемента) базовой комплектации, отсутствующего на автотранспортном средстве в результате его разукомплектации (кроме замененных при переоборудовании), на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

Z_l^{ycm} — затраты на установку l -того агрегата (узла, системы, элемента) базовой комплектации, отсутствующего на автотранспортном средстве в результате его разукомплектации, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

s — количество оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки, ед.;

$C_t^{доз}$ — стоимость нового t -того оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

Z_t^{rep} — затраты на переоборудование автотранспортного средства при замене агрегата (узла, системы, механизма) базовой комплектации на дополнительно установленное t -тое оборудование, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

$I_t^{доз}$ — физический износ t -того оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании транспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки, %;

$C_t^{аз}$ — стоимость нового агрегата (узла, системы, механизма) базовой комплектации, который заменен при переоборудовании автотранспортного средства на t -тое оборудование, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

I_M — моральный износ автотранспортного средства на дату оценки, %;

m — количество оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки, ед.;

C_j^{don} — стоимость нового j -го оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, включая затраты на установку, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.;

I_j^{don} — физический износ j -го оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки, %;

$C_{эд}$ — стоимость устранения отказов, неисправностей и эксплуатационных дефектов, на дату оценки в месте оценки, тыс. руб.

Определение оценки стоимости $C_{nod}^{баз}$ подержанного не разуккомплектованного автотранспортного средства в работоспособном состоянии, на котором не производились замена агрегатов и переоборудование, а также отсутствуют неисправности и эксплуатационные дефекты, может проводиться прямым методом или одномерным косвенным методом.

Расчет оценки прямым методом проводится по формуле (7.2.1) на основе результатов выборочного наблюдения стоимости объекта оценки на вторичном рынке автотранспортных средств.

В том случае, когда проведение выборочного наблюдения стоимости $C_{nod}^{баз}$ невозможно из-за отсутствия необходимых данных на вторичном рынке идентичных автотранспортных средств, расчет оценки стоимости $C_{nod}^{баз}$ проводится одномерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C}_{nod}^{баз} = \hat{C}_o \cdot \left(1 - \frac{I_\phi}{100} \right), \quad (7.2.16)$$

где C_o — значение стоимости нового автотранспортного средства базовой комплектации на дату оценки в месте оценки, руб. Расчет оценки стоимости нового автотранспортного средства базовой комплектации C_o может проводиться прямым или одномерным косвенным методом.

При расчете оценки рыночной стоимости подержанного автотранспортного средства учет замены агрегатов базовой ком-

плектации на аналогичные проводится при условии, что замена произведена на агрегаты той же модели. Рекомендуется учитывать замену основных агрегатов, стоимость которых в новом состоянии на дату оценки в месте оценки составляет не менее 5% от $C_{под}^{баз}$, а также замену шин и аккумуляторов. Замена должна быть документально или фактически подтверждена (запись в паспорте автотранспортного средства для номерных агрегатов, оплаченный заказ-наряд предприятия по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, запись в сервисной книжке, маркировка даты выпуска агрегата или узла более поздняя, чем дата выпуска автотранспортного средства и т.п.).

Расчет оценки стоимости нового агрегата (узла, системы, механизма) базовой комплектации C_i^a , установленного при замене аналогичного агрегата, на дату оценки проводится прямым и одномерным косвенным методом. Физический износ i -того агрегата (узла, системы, механизма) базовой комплектации I_i^a , установленного при замене аналогичного агрегата, на дату оценки определяется следующими методами: метод расчета физического износа с контролем технического состояния; нормативный метод с корректированием; расчетный метод с учетом возраста и пробега с начала эксплуатации. При замене агрегата базовой комплектации на капитально отремонтированный агрегат величина рассчитанного физического износа I_i^a дополнительно увеличивается на 20%.

Физический износ шины рассчитывается по формуле:

$$I_{ш}^a = \begin{cases} \frac{H_n - H_\phi}{H_n - H_{дон}} \cdot 100\% + \Delta I_{ш}^{\partial\partial\phi} + \Delta I_{ш}^{c\partial} & \text{при } I_{ш}^a \leq 100\% \\ 100\% & \text{при } I_{ш}^a > 100\% \end{cases}, \quad (7.2.17)$$

где H_n — высота рисунка протектора новой шины, мм;

H_ϕ — фактическая высота рисунка протектора шины на дату оценки, мм;

$H_{дон}$ — минимально допустимая высота рисунка протектора шины, мм;

$\Delta I_{ш}^{\partial\partial\phi}$ — дополнительный износ шины, обусловленный наличием повреждений и дефектов, %;

$\Delta I_{ш}^{c\partial}$ — дополнительный износ шины, обусловленный сроком ее эксплуатации, %.

При проведении оценки автотранспортного средства высота рисунка протектора новой шины определяется следующим образом. Сначала устанавливаются модель и типоразмер шин автотранспортного средства по маркировке на боковине шины. В соответствии с методикой, приведенной в «Правилах эксплуатации автомобильных шин», устанавливается тип рисунка протектора шины. Для установленных модели, типоразмера и рисунка протектора по данным [32] определяется числовое значение высоты рисунка протектора новой шины.

Для восстановительных шин высота рисунка протектора принимается равной 80% от высоты рисунка протектора новой аналогичной шины.

Фактическая высота рисунка протектора для каждой шины определяется как среднее арифметическое значение измерений в 4–6 точках средней части беговой дорожки протектора при помощи глубиномера или штангенциркуля.

Минимально допустимая высота рисунка протектора шины по условиям безопасности дорожного движения составляет: легковые автомобили — 1,6 мм; грузовые автомобили — 1 мм; автобусы — 2 мм; мотоциклы и мопеды — 0,8 мм. Для прицепов устанавливаются нормы минимально допустимой высоты рисунка протектора шин, аналогичные нормам для шин транспортных средств — тягачей.

Дополнительный износ шины $\Delta I_{ш}^{def}$, обусловленный наличием повреждений и дефектов, для различных видов дефектов и повреждений имеет следующие значения:

выкрашивания, сколы, трещины на протекторе или трещины боковины без обнажения — 10 %;

местный износ (пятнистость) протектора — 15%.

Расчет дополнительного износа шины $\Delta I_{ш}^{сэ}$, обусловленного сроком ее эксплуатации, производится по формуле:

$$I_{ш}^{сэ} = \begin{cases} 2,5\% \cdot T_{ш} & \text{при } T_{ш} \leq 2 \text{ года} \\ 7\% \cdot T_{ш} - 9\% & \text{при } 2 < T_{ш} \leq 5 \text{ лет} \\ 10,8\% \cdot T_{ш} - 28\% & \text{при } 5 < T_{ш} \leq 10 \text{ лет} \end{cases}, \quad (7.2.18)$$

где $T_{ш}$ — срок эксплуатации шины, лет.

Для шин, непригодных к дальнейшей эксплуатации и восстановлению, физический износ устанавливается равным 100%.

Срок эксплуатации определяется по дате изготовления шины в соответствии с заводской маркой по ГОСТ-4754-80. Для восстановительных шин дата восстановления указывается на боковине или в плечевой зоне протектора.

При оценке физического износа шин следует руководствоваться требованиями документа [43].

Расчет по формуле (7.2.17) проводится для каждой шины автотранспортного средства (включая запасное колесо). Стоимость камерной шины равна стоимости шины с камерой. Стоимость восстановленной покрышки равна сумме стоимости восстановительного ремонта и залоговой стоимости покрышки, подлежащей восстановлению.

Физический износ аккумуляторной батареи определяется по формуле:

$$I_{ак}^a = \frac{T_{ак}}{T_{ак}^н} \cdot 100\%, \quad (7.2.19)$$

где $T_{ак}$ — фактический срок эксплуатации аккумуляторной батареи на дату оценки, лет;

$T_{ак}^н$ — нормативный срок службы аккумуляторной батареи до замены (списания), лет.

Фактический срок службы аккумуляторной батареи определяется как разность даты оценки автотранспортного средства и даты изготовления аккумуляторной батареи. Дата изготовления определяется по маркировке на аккумуляторной батарее, которая нанесена на корпус сбоку (сверху) или выполнена в виде цифровой набивки на перемычках и выводных клеммах (полюсах). На аккумуляторных батареях иностранного производства может применяться буквенно-цифровая маркировка даты изготовления, где буква соответствует месяцу, а цифра — году изготовления (например, маркировка А8 обозначает дату изготовления — январь 1998 года). Аккумуляторные батареи отечественного производства имеют маркировку даты изготовления, состоящую из двух пар цифр, где первая пара обозначает номер месяца, а вторая — год выпуска (например, маркировка 01.98 обозначает дату изготовления — январь 1998 года). Кроме того, на аккумуляторных батареях отечественного производства может использоваться маркировка, которая принята на аккумуляторных батаре-

ях импортного производства. В качестве дополнительной информации может быть использована маркировка даты изготовления моноблока (корпуса), которая обычно наносится на его днище.

Срок службы аккумуляторной батареи до замены (списания) рекомендуется принимать равным: 4 года — при среднегодовом пробеге автотранспортного средства до 40 тыс. км включительно; 3 года — при среднегодовом пробеге автотранспортного средства более 40 тыс. км.

Оценка стоимости C_l^{CH} нового l -того агрегата (узла, системы, элемента) базовой комплектации, отсутствующего на дату оценки на транспортном средстве в результате его разукomплектации (кроме замененных при переоборудовании), определяется прямым или одномерным косвенным методом.

Оценка стоимости Z_l^{CM} установки l -того агрегата (узла, системы, элемента) базовой комплектации, отсутствующего на дату оценки в месте оценки, отсутствующего на дату оценки на транспортном средстве в результате его разукomплектации, рассчитывается многомерным косвенным методом на основе составления калькуляции затрат.

При учете оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, следует проверить у заказчика наличие «Свидетельства о соответствии конструкции автотранспортного средства требованиям безопасности», выданного Государственной инспекцией безопасности дорожного движения (ГИБДД) по результатам контроля за внесением изменений в конструкцию оцениваемого автотранспортного средства. При отсутствии такого документа, подтверждающего соответствие оцениваемого автотранспортного средства требованиям нормативных правовых актов в области обеспечения безопасности автотранспортного средства, указанный факт следует отразить в отчете об оценке и согласовать с заказчиком необходимость учета указанного вида переоборудования при оценке автотранспортного средства.

Оценка стоимости C_t^{DOZ} нового t -того оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базо-

вой комплектации, определяется прямым или одномерным косвенным методом.

Физический износ $I_t^{доз}$ t -того оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства взамен агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки определяется в соответствии с данными о дате его установки и нормативном сроке службы. Фактический срок службы дополнительно установленного оборудования должен быть подтвержден документально (чек, паспорт и др.). Если данные о нормативном сроке службы отсутствуют, физический износ принимается равным 10 % в год.

Оценка стоимости $C_t^{аз}$ нового агрегата (узла, механизма, системы) базовой комплектации, который заменен при переоборудовании автотранспортного средства на t -тое оборудование, рассчитывается прямым или одномерным косвенным методом.

Оценка затрат $Z_t^{неp}$ на переоборудование автотранспортного средства с заменой агрегата (узла, механизма, системы) базовой комплектации на дополнительно установленное t -тое оборудование на дату оценки в месте оценки определяется многомерным косвенным методом на основе составления калькуляции затрат.

В общем случае расчет морального износа автотранспортного средства проводится по формуле:

$$I_M = \sum_{p=1}^4 I_{Mp}, \quad (7.2.20)$$

где I_{Mp} — p -ый фактор, учитываемый при определении морального износа автотранспортного средства, %.

Расчет значения первого фактора, учитывающего на дату оценки снятие автотранспортного средства с производства, производится по формуле:

$$I_{M1} = \begin{cases} 2 \cdot T_{сн} \% & \text{при } T_{сн} \leq 10 \text{ лет} \\ 20\% & \text{при } T_{сн} > 10 \text{ лет} \end{cases}, \quad (7.2.21)$$

где $T_{сн}$ — срок, прошедший с даты снятия автотранспортного средства с производства до даты оценки, лет.

Значение фактора морального износа I_{M2} , учитывающего прекращение выпуска запасных частей к транспортному средству, равно $I_{M2} = 20\%$.

Значение фактора морального износа I_{M3} , учитывающего попадание ранее (до даты оценки) автотранспортного средства в дорожно-транспортное происшествие, равно $I_{M3} = 5\%$.

Значение фактора морального износа I_{M4} , учитывающего количество владельцев автотранспортного средства (более 3 владельцев по данным регистрационных документов), равно $I_{M4} = 20\%$.

К видам оборудования, дополнительно устанавливаемого при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, относятся дополнительное газобаллонное оборудование, противотуманные фары, подушки безопасности, чехлы на сиденья, кондиционер, подкрылки, катализатор, магнитола, проигрыватель компакт-дисков, другая автоаудиотехника, охранные и противоугонные системы, автономная печка для грузовых автомобилей, дополнительный бензобак, лебедка, багажники, скамейка в кузове, тенты на кузов и другие виды оборудования.

Стоимость C_j^{don} нового j -го оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, включает затраты на установку. Оценка стоимости самого оборудования рассчитывается прямым или одномерным косвенным методом. Оценка затрат на установку рассчитывается многомерным косвенным методом на основе составления калькуляции затрат.

Физический износ I_j^{don} j -го оборудования, дополнительно установленного при переоборудовании автотранспортного средства без замены агрегатов (узлов, систем, механизмов) базовой комплектации, на дату оценки определяется в соответствии с данными о дате его установки и нормативном сроке службы. Фактический срок службы дополнительно установленного оборудования должен быть подтвержден документально (чек, паспорт и др.). Если данные о нормативном сроке службы отсутствуют, физический износ принимается равным 10% в год.

При оценке автотранспортного средства учитываются отказы, неисправности и эксплуатационные дефекты дополнительно установленного оборудования.

Отказы, неисправности и эксплуатационные дефекты, связанные с физическим износом, основными причинами которого являются изнашивание, пластические деформации и усталостные разрушения, не учитываются.

Следующие виды эксплуатационных дефектов учитываются независимо от величины износа автотранспортного средства: мелкие механические повреждения, трещины, сколы и риски на стекле, следы некачественного технического обслуживания и ремонта, повреждения шин, негерметичность емкостей и др.

Расчет оценки стоимости устранения отказов, неисправностей и эксплуатационных дефектов проводится многомерным косвенным методом по формуле:

$$\hat{C}_{эд} = \hat{C}_p + \hat{C}_m + \hat{C}_{зч}, \quad (7.2.22)$$

где \hat{C}_p — стоимость работ по ремонту (восстановлению) на дату оценки в месте оценки, руб.;

\hat{C}_m — стоимость материалов на дату оценки в месте оценки, руб.;

$\hat{C}_{зч}$ — стоимость запасных частей на дату оценки в месте оценки, руб.

Оценки стоимости работ C_p по ремонту (восстановлению), стоимости материалов C_m и стоимости запасных частей $C_{зч}$ рассчитывается прямым или одномерным косвенным методом.

Значение оценки рыночной стоимости поддержанного автотранспортного средства должно соответствовать следующим условиям:

$$\hat{C}_{под} = \begin{cases} \hat{C}_{под} & \text{при } \hat{C}_{под} > \hat{C}_{ум} \\ \hat{C}_{ум} & \text{при } \hat{C}_{под} \leq \hat{C}_{ум} \end{cases}, \quad (7.2.23)$$

где $C_{ум}$ — утилизационная стоимость автотранспортного средства в месте оценки на дату оценки, руб.

Проверку условий формулы (7.2.23) рекомендуется проводить при величине физического износа автотранспортного средства $I_{\Phi} \geq 80\%$.

Оценка стоимости ремонта автотранспортных средств и ущерба от их повреждения.

Основными причинами повреждения автотранспортных средств могут являться дорожно — транспортные происшествия (столкновение с другим транспортным средством, наезд на движущиеся или неподвижные объекты, опрокидывание и т.п.), крупные производственные аварии, стихийные бедствия (буря, шторм, ураган, ливень, град, обильный снегопад, землетрясение, сель, обвал, камнепад, оползень, паводок, наводнение и т.п.), провал под лед, взрыв, удар молнии, оползень, а также угон, хищение, умышленное или неумышленное (по неосторожности) повреждение автотранспортного средства.

При этом используются следующие термины и определения.

УЩЕРБ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ (МАТЕРИАЛЬНЫЙ УЩЕРБ) — величина уценки автотранспортного средства в результате полученных повреждений или величина понесенных расходов при восстановлении автотранспортного средства до технического состояния, в котором оно находилось непосредственно перед повреждением, с учетом невозможности восстановления его до указанного состояния при проведении отдельных видов работ по ремонту.

В первом случае ущерб определяется как реальная потеря стоимости автотранспортного средства в результате повреждения.

Во втором случае ущерб определяется как сумма расходов на восстановление поврежденного автотранспортного средства до технического состояния, в котором оно находилось непосредственно перед повреждением (стоимость ремонта), и величины утраты (потери) стоимости автотранспортного средства результате проведения работ по его восстановлению (утрата товарной стоимости).

СТОИМОСТЬ РЕМОНТА (ВОССТАНОВЛЕНИЯ) — стоимость устранения повреждений автотранспортного средства, включающая в себя трудовые и материальные затраты, накладные расходы, налоги и другие обязательные платежи, а также прибыль.

УТРАТА ТОВАРНОЙ СТОИМОСТИ — величина потери (снижения) стоимости автотранспортного средства после проведения отдельных видов работ по его ремонту (восстановлению), сопровождающихся необратимыми изменениями его геометри-

ческих параметров, физико-химических свойств конструктивных материалов и характеристик рабочих процессов. Указанные изменения приводят к ухудшению внешнего (товарного) вида, функциональных и эксплуатационных характеристик, снижению безопасности и надежности автотранспортного средства.

Оценка ущерба от повреждения автотранспортного средства определяется на дату повреждения или на дату более позднюю, чем дата повреждения. Оценка ущерба от повреждения автотранспортного средства на дату повреждения может проводиться для предъявления имущественного иска в соответствии с гражданским законодательством, назначения меры наказания в соответствии с уголовным законодательством, для формирования информационной базы по величине ущерба от дорожно-автотранспортных происшествий на региональном и федеральном уровнях в рамках Федеральной программы по безопасности дорожного движения в Российской Федерации, для определения размера страхового возмещения, а также в других случаях. Оценка ущерба от повреждения автотранспортного средства на дату более позднюю, чем дата повреждения, определяется в случаях, установленных процессуальными процедурами гражданского, уголовного или таможенного законодательства, а также при необходимости учета дополнительных повреждений автотранспортного средства, полученных в результате транспортировки, хранения или по другим причинам в период между датой повреждения и датой оценки.

В общем случае оценка ущерба от повреждения автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки определяется следующим образом:

$$\hat{C}_{уц} = \begin{cases} \hat{C}_{уц} & \text{при } \hat{C}_{уц} \leq \hat{C}_{нод} \\ \hat{C}_{нод} & \text{при } \hat{C}_{уц} > \hat{C}_{нод} \end{cases}, \quad (7.2.24)$$

где $C_{уц}$ — размер ущерба, полученный в результате оценки поврежденного автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки, руб.;

$C_{нод}$ — рыночная стоимость подержанного автотранспортного средства в неповрежденном состоянии на дату оценки в месте оценки, руб.

В связи с тем, что рынок поврежденных автотранспортных средств фактически отсутствует, величина уценки стоимости автотранспортного средства в качестве размера ущерба практически не используется. Поэтому размер ущерба определяется в основном затратным методом и включает в себя все расходы, необходимые для восстановления поврежденного автотранспортного средства до технического состояния, в котором оно находилось непосредственно перед повреждением, и величину утраты (потери) товарной стоимости, обусловленной снижением качества автотранспортного средства в результате проведения работ по его восстановлению. В этом случае оценка ущерба от повреждения автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_{ущ} = \sum_{i=1}^n \left[\hat{C}_i^p + \hat{C}_i^m + \hat{C}_i^{зч} \cdot \left(1 - \frac{I_i}{100} \right) - C_i^{зчр} \right] + \hat{C}_{умс}, \quad (7.2.25)$$

где n — количество наименований (видов) работ, проведение которых необходимо для восстановления поврежденного автотранспортного средства до технического состояния, в котором оно находилось непосредственно перед повреждением, на дату оценки, единиц;

C_i^p — стоимость проведения i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

C_i^m — стоимость материалов, используемых при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

$C_i^{зч}$ — стоимость в новом состоянии поврежденных элементов (запасных частей) автотранспортного средства, подлежащих замене при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

I_i — физический износ поврежденных элементов (запасных частей), подлежащих замене при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки, %;

$C_i^{зчр}$ — стоимость, по которой могут быть реализованы поврежденные элементы автотранспортного средства (за исключением затрат на реализацию), подлежащие замене при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

$C_{умс}$ — величина утраты товарной стоимости на дату оценки в месте оценки, руб.

При расчете размера ущерба от повреждения автотранспортного средства по формуле (7.2.25) должны соблюдаться следующие условия:

определение номенклатуры работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства должно проводиться с учетом требований технологической документации по ремонту автотранспортного средства данной модели;

при определении номенклатуры работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства при отсутствии технологической документации должны быть учтены также сопутствующие работы, выполнение которых необходимо в соответствии с конструкцией автотранспортного средства (например: при проведении работ по ремонту обивки кузова легкового автомобиля необходимо снятие конструктивных элементов, препятствующих проведению обивочных работ; при устранении перекоса кузова легкового автомобиля необходимо снятие конструктивных элементов, препятствующих проведению ремонта и т.д.);

определение номенклатуры работ по восстановлению автотранспортного средства проводится для условий производства по ремонту автотранспортных средств, уровень оснащения которого технологическим оборудованием должен быть не ниже, установленного требованиями технологической документации;

при замене отдельных агрегатов, узлов, механизмов и систем, в случаях, предусмотренных технологической документацией, должна быть учтена необходимость их замены в качестве ремонтного комплекта, включающего не только заменяемые элементы, а также детали, полностью обеспечивающие устранение неисправности, детали и материалы, разового использования, которые не могут быть повторно использованы по технологическим причинам (прокладки, уплотнители и т.д.), и крепежные детали

(стандартные и нестандартные болты, гайки, шпильки, пружинные шайбы, отгибные шайбы, стопорные кольца и т.д.);

определение номенклатуры выполняемых работ и номенклатуры агрегатов, узлов и деталей, подлежащих ремонту или замене, проводится с учетом характеристик и ограничений товарных рынков запасных частей к автотранспортным средствам и материалов для ремонта автотранспортных средств, а также рынков услуг по ремонту автотранспортных средств на дату оценки в месте оценки автотранспортного средства (поставка отдельных элементов только в сборе, продажа агрегатов только при условии обмена на ремонтный фонд с зачетом его стоимости, продажа запасных частей только под срочный заказ (поставку), отсутствие на данном рынке услуг по ремонту автотранспортных средств возможности проведения отдельных видов работ и т.д.);

при определении видов и объемов работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства при возможных нескольких технологических и организационных вариантах их выполнения (устранение повреждения агрегата, узла, детали с заменой или без замены, проведение постового или цехового ремонта и т.д.) выбирается вариант, при котором размер ущерба имеет наименьшее значение.

Оценка стоимости проведения i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_i^p = \hat{C}_i^{нч} \cdot t_i, \quad (7.2.26)$$

где $C_i^{нч}$ — стоимость одного нормо-часа i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки, руб.;

t_i — трудоемкость i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства, нормо-час.

Оценка стоимости одного нормо-часа i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки определяется прямым методом по результатам статистического выборочного наблюдения. Выборочное наблюдение проводится в границах то-

варного рынка услуг по ремонту автотранспортных средств в месте оценки автотранспортного средства среди организаций авторемонта.

Трудоемкость i -того наименования (вида) работ, необходимого для восстановления поврежденного автотранспортного средства, определяется в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, регламентирующей проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств (нормативы трудоемкости на техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, руководства по текущему ремонту автотранспортных средств, технологии текущего ремонта автотранспортных средств и т.д.). В указанной документации в качестве размерности трудоемкости работ по ремонту автотранспортных средств может использоваться термин «человек-час», который соответствует термину «нормо-час».

Оценка стоимости материалов, которые должны быть использованы при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства на дату оценки в месте оценки, рассчитывается следующим образом:

$$\hat{C}_i^M = \sum_{j=1}^m \hat{C}_{ji}^M \cdot N_{ji}^M \cdot S_{ji}^P, \quad (7.2.27)$$

где m — количество видов материалов, которые должны быть использованы при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства на дату оценки;

\hat{C}_{ji}^M — стоимость одной единицы изменения (м, кв. м, кг и т.д.) j -том вида материалов, который должен быть использован при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, на дату оценки в месте оценки, руб.;

N_{ji}^M — норма расхода j -того вида материала, который должен быть использован при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, единица материала/ремонтная единица автотранспортного средства (деталь, узел, агрегат, кг, м, кв.м и т.д.);

S_{ji}^P — количество ремонтных единиц (деталь, узел, агрегат, кг, м, кв.м и т.д.), подвергаемых ремонту при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства с использованием j -того вида материала.

Виды и количество материалов, используемых при конкретном виде ремонтных воздействий, определяются в соответствии с нормативно-технической документацией, регламентирующей технологии работ по восстановлению автотранспортных средств (руководства по текущему ремонту автотранспортных средств, технологии текущего ремонта автотранспортных средств).

Оценка стоимости одной единицы материала (м, кв. м, куб. м, кг и т.д.), который должен быть использован при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, производится прямым методом по результатам выборочного наблюдения на дату оценки в границах товарного рынка материалов для ремонта автотранспортных средств в месте оценки автотранспортного средства.

Норма расхода j -того вида материала определяется в соответствии с нормативно-технической документацией по нормированию расхода материалов на ремонт автотранспортных средств (нормы расхода материалов на ремонтно-эксплуатационные нужды, нормы расхода материалов на техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и т.д.) и рекомендациями изготовителей материалов.

Оценка стоимости поврежденных элементов (запасных частей) автотранспортного средства в новом состоянии, подлежащих замене при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, производится прямым методом по результатам выборочного наблюдения на дату оценки в границах товарного рынка запасных частей для ремонта автотранспортных средств в месте оценки автотранспортного средства.

Оценка стоимости, по которой могут быть реализованы поврежденные элементы автотранспортного средства (за исключением затрат на реализацию), подлежащие замене при i -том виде работ по восстановлению поврежденного автотранспортного средства, определяется прямым методом на дату оценки с учетом их технического состояния и возможности восстановления, состояния товарного рынка запасных частей данной номенклатуры и требований организаций, приобретающих ремонтный фонд в месте оценки.

Расчет оценки утраты товарной стоимости восстановленного после повреждения автотранспортного средства производится в соответствии со следующими положениями.

Необходимость учета величины утраты товарной стоимости автотранспортного средства при оценке ущерба от его повреждения обусловлена тем, что проведение отдельных видов ремонтных воздействий по восстановлению автотранспортного средства после повреждения сопровождается необратимым ухудшением внешнего (товарного) вида, функциональных и эксплуатационных характеристик, снижением безотказности и долговечности автотранспортного средства. К указанным видам ремонтных воздействий относятся:

работы по устранению перекосов несущих элементов конструкции автотранспортного средства, формирующих каркас кузова, кабины, платформы, коляски. Перекосами являются повреждения, приводящие к существенному изменению геометрических параметров каркаса кузова, кабины, салона, платформы и коляски, проемов дверей, капота, крышки багажника, ветрового и заднего стекла, лонжеронов и т.д.;

работы по ремонту поврежденных элементов кузова и оперения и по замене поврежденных несъемных элементов при помощи сварки. Ремонт элементов кузова и оперения производится в основном правкой поврежденной части механическим воздействием (рихтовкой, вытяжкой) или заменой поврежденной части ремонтной вставкой с приданием ей формы восстанавливаемого элемента. Кузов и оперение легкового автомобиля включают следующие основные элементы: корпус кузова, капот, крышка багажника (дверь задка), боковые двери, крылья, детали декоративного оформления (панель облицовки радиатора, передний и задний бамперы, декоративные накладки и т.д.). Основными элементами кузова и оперения грузового автомобиля являются: рама, кабина, двери кабины, панель облицовки радиатора, капот, крылья, подножки, бортовая платформа (основание, борта, каркас тента) или платформа ковшеобразного типа и надрамник для самосвала. Основными элементами кузова и оперения автобуса являются: кузов (основание-каркас, основание-панели пола, основание-кожухи пола, передок-каркас и панели, боковина-каркас и панели, задок-каркас и панели, крыша-каркас и панели), передняя дверь, задняя дверь, дверь кабины водителя, капот, передние крылья, задние крылья, подножка;

работы по полной или частичной окраске кузова, кабины, платформы, коляски;

виды ремонта с большим объемом разборочно-сборочных работ. К указанным видам ремонта относятся работы по разборке кузова (кабины) под полную окраску с большим объемом слесарно-арматурных работ, по замене кузова (кабины) и по капитальному ремонту автотранспортных средств.

Утрата товарной стоимости автотранспортного средства учитывается при определении ущерба только при одновременном выполнении следующих условий:

при осмотре поврежденного автотранспортного средства выявлена необходимость выполнения одного из видов ремонтных воздействий (работ), перечень которых представлен в таблице 7.2.1. При этом каждый вид ремонтных воздействий учитывается при одновременном выполнении условия, что на поврежденных конструктивных элементах, подвергаемых данному виду ремонтного воздействия, не было следов (признаков) более равных (предыдущих) повреждений или коррозии, а также ограничений, указанных в таблице 7.2.1;

физический износ автотранспортного средства на дату оценки составляет не более 40%;

автотранспортное средство ранее полностью не перекрашивалось (для автомобиля, автобуса и прицепа-дачи не проводилась полная окраска снаружи и внутри салона).

Таблица 7.2.1

Виды ремонтных воздействий, учитываемые при расчете утраты товарной стоимости

№	Виды ремонтных воздействий, учитываемых при расчете утраты товарной стоимости	Ограничения, при которых ремонтные воздействия учитываются
1	2	3
1	Работы по устранению перекоса несущих элементов конструкции автотранспортного средства, формирующих каркас кузова, кабины, платформы, коляски	-
2	Работы по ремонту поврежденных элементов кузова и оперения и по замене поврежденных несъемных элементов при помощи сварки	Размер повреждений элемента кузова и оперения превышает 5% его площади и составляет не менее 10 кв. см.

1	2	3
3	Работы по полной или частичной окраске кузова, кабины, рамы, платформы, коляски	Наличие на транспортном средстве полностью заводского внешнего лакокрасочного покрытия со сроком эксплуатации: не выше срока гарантии изготовителя; до 5 лет при отсутствии гарантии на покрытие.
4	Виды ремонта с большим объемом разборочно-сборочных работ	-

Оценка величины утраты товарной стоимости рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_{утс} = \hat{C}_{пер} + \hat{C}_{рем} + \hat{C}_{окр} + \hat{C}_{рсб}, \quad (7.2.28)$$

где $\hat{C}_{пер}$ — составляющая утраты товарной стоимости, обусловленная устранением перекоса несущих элементов конструкции автотранспортного средства, формирующих каркас кузова, кабины, платформы, коляски, руб.;

$\hat{C}_{рем}$ — составляющая утраты товарной стоимости, обусловленная работами по ремонту поврежденных элементов кузова и оперения и по замене поврежденных несъемных элементов при помощи сварки, руб.;

$\hat{C}_{окр}$ — составляющая утраты товарной стоимости, обусловленная полной или частичной окраской кузова, платформы, коляски, руб.;

$\hat{C}_{рсб}$ — составляющая утраты товарной стоимости, обусловленная видами ремонта с большим объемом разборочно-сборочных работ, руб.

Оценка составляющей утраты товарной стоимости, обусловленной устранением перекоса несущих элементов конструкции автотранспортного средства, формирующих каркас кузова, кабины, платформы и коляски, рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_{пер} = \begin{cases} K_{пер} \cdot \hat{C}_0 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{I_\Phi}{40}\right)^2} & \text{при } I_\Phi \leq 40\% \\ 0 & \text{при } I_\Phi > 40\% \end{cases}, \quad (7.2.29)$$

где C_0 — стоимость автотранспортного средства в новом состоянии на дату оценки в месте оценки, руб.;

K_{nep} — коэффициент, учитывающий трудоемкость работ по устранению перекосов;

I_{Φ} — физический износ автотранспортного средства на дату оценки, %.

Коэффициент K_{nep} рассчитывается по формуле:

$$K_{nep} = \begin{cases} 1 \cdot 10^{-3} \cdot t_{nep} & \text{при } t_{nep} \leq 10 \text{ нормо-часов} \\ 50 \cdot 10^{-4} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot t_{nep} & \text{при } 10 < t_{nep} \leq 50 \text{ нормо-часов, (7.2.30)} \\ 250 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot t_{nep} & \text{при } t_{nep} > 50 \text{ нормо-часов} \end{cases}$$

где t_{nep} — трудоемкость работ по устранению перекосов, нормо-час.

Величина \hat{C}_{nep} , рассчитанная по формуле (7.2.29), снижается на 50% при наличии следов (признаков) предыдущих устранений перекоса несущих элементов конструкции автотранспортного средства, формирующих каркас кузова, кабины, платформы и коляски, не получивших повреждения в рассматриваемом случае. Снижение величины \hat{C}_{nep} производится на основании данных визуального определения следов (признаков) предыдущих устранений перекоса или документального подтверждения проведения ранее указанных видов ремонтных работ.

Оценка составляющей утраты товарной стоимости, обусловленной работами по ремонту поврежденных элементов кузова и оперения и по замене поврежденных несъемных элементов при помощи сварки, рассчитывается по формуле:

$$\hat{C}_{рем} = K_u \cdot \sum_{t=1}^w K_t^p \cdot \hat{C}_t^{pk}, \quad (7.2.31)$$

где w — число ремонтируемых элементов кузова и оперения, единиц;

K_u — коэффициент, учитывающий величину физического износа автотранспортного средства при определении утраты товарной стоимости;

K_t^p — коэффициент, учитывающий вид ремонтного воздействия на t -ом поврежденном элементе кузова и оперения;

C_t^{pk} — стоимость t -того поврежденного элемента кузова и операции в новом состоянии на дату оценки в месте оценки, руб.

Коэффициент K_u рассчитывается по формуле:

$$K_u = \begin{cases} 1 - \frac{I_\phi}{40} & \text{при } I_\phi \leq 40\% , \\ 0 & \text{при } I_\phi > 40\% \end{cases} \quad (7.2.32)$$

Значения коэффициента K^p для различных видов ремонта приведены в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2

Значения коэффициента К

Вид ремонтного воздействия	Коэффициент К	
	Съемные элементы	Несъемные элементы
Ремонт № 1	0,2	0,3
Ремонт № 2	0,3	0,4
Ремонт № 3	0,4	0,5
Ремонт № 4	-	0,6
Замена сваркой	-	0,5

Виды ремонта определяются следующим образом:

ремонт № 1 — устранение повреждений в открытых и легкодоступных местах при деформации до 20% площади поверхности ремонтируемого элемента;

ремонт № 2 — устранение повреждений в открытых и легкодоступных местах со сваркой или устранение повреждений при деформации от 20 % до 50% площади поверхности ремонтируемого элемента;

ремонт № 3 — устранение повреждений в закрытых и труднодоступных местах со сваркой, частичным восстановлением до 30% площади поверхности ремонтируемого элемента. Частичное восстановление деталей производится путем устранения повреждений вытяжкой и правкой с усадкой металла, вырезкой участков, не подлежащих ремонту, изготовлением ремонтных вставок с приданием им формы восстанавливаемой детали;

ремонт № 4 — частичное восстановление свыше 30% площади поверхности ремонтируемого элемента.

Величина $\hat{C}_{рем}$, рассчитанная по формуле (7.2.31), снижается на 50% при наличии следов (признаков) предыдущих ремонтных воздействий на неповрежденных элементах кузова и оперения автотранспортного средства. Снижение величины производится на основании данных визуального определения следов (признаков) предыдущих ремонтных воздействий или документального подтверждения проведения ранее указанных видов ремонтных работ.

Расчет оценки составляющей утраты товарной стоимости, обусловленной полной или частичной окраской кузова (кабины, платформы, коляски), проводится по формуле:

$$\hat{C}_{окр} = K_u \cdot K_{окр} \cdot \hat{C}_o, \quad (7.2.33)$$

где $K_{окр}$ — коэффициент, учитывающий трудоемкость работ по окраске.

При частичной окраске расчет $K_{окр}$ проводится по формуле:

$$K_{окр} = \begin{cases} 1 \cdot 10^{-3} \cdot t_{окр} & \text{при } t_{окр} \leq 5 \text{ нормо-часов} \\ 20 \cdot 10^{-4} + 6 \cdot 10^{-4} \cdot t_{окр} & \text{при } 5 < t_{окр} \leq 10 \text{ нормо-часов,} \\ 60 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot t_{окр} & \text{при } t_{окр} > 10 \text{ нормо-часов} \end{cases} \quad (7.2.34)$$

где $t_{окр}$ — трудоемкость работ по окраске (суммарная по всем окрашиваемым элементам автотранспортного средства), нормо-час.

Величина оценки утраты товарной стоимости $\hat{C}_{окр}$ при частичной окраске не должна превышать стоимость работ по окраске (без стоимости окрашиваемых элементов).

При наружной или полной окраске расчет $K_{окр}$ проводится по формуле:

$$K_{окр} = \begin{cases} 4 \cdot 10^{-4} \cdot t_{окр} & \text{при } t_{окр} \leq 25 \text{ нормо-часов} \\ 50 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot t_{окр} & \text{при } t > 25 \text{ нормо-часов} \end{cases}, \quad (7.2.35)$$

При наружной или полной окраске $\hat{C}_{окр}$ величина должна удовлетворять условию:

$$\hat{C}_{окр} = \begin{cases} \hat{C}_{окр} & \text{при } \hat{C}_{окр} \leq 0,03 \cdot \hat{C}_o \\ 0,03 \cdot \hat{C}_o & \text{при } \hat{C}_{окр} > 0,03 \cdot \hat{C}_o \end{cases}, \quad (7.2.36)$$

Расчет оценки составляющей утраты товарной стоимости, обусловленной видами ремонта с большим объемом разборочно-сборочных работ, проводится по формуле:

$$\hat{C}_{pcb} = K_u \cdot K_{pcb} \cdot \hat{C}_o, \quad (7.2.37)$$

где K_{pcb} — коэффициент, учитывающий проведение определенного вида ремонта автотранспортного средства с большим объемом разборочно-сборочных работ.

Значения коэффициента K_{pcb} для различных видов ремонта автотранспортных средств приведены в таблице 7.2.3.

Таблица 7.2.3

**Коэффициенты корректировки утраты товарной стоимости
при проведении видов ремонта с большим объемом
разборочно-сборочных работ**

№	Вид ремонта	Коэффициент K_{pcb}
1	Разборка кузова автотранспортного средства под полную окраску с большим объемом слесарно-арматурных работ	0,010
2	Замена кузова автотранспортного средства: окрашенного обитого	0,010 0,006
3	Не обезличенный капитальный ремонт	0,030
4	Обезличенный капитальный ремонт	0,200

Информационное обеспечение оценки автотранспортных средств

Информационное обеспечение является одним из важнейших факторов, влияющих на качество услуг по оценке автотранспортных средств. Наличие объективного информационного обеспечения является необходимым условием достоверности, точности, доказательности и воспроизводимости оценки стоимости в отношении автотранспортных средств. Кроме того, при проведении оценки автотранспортных средств основная доля трудовых и финансовых затрат связана с поиском и обработкой исходной информации. Поэтому развитие и совершенствование информационного обеспечения является одной из важнейших задач повышения эффективности работы оценщиков автотранспортных средств.

Основными элементами информационного обеспечения оценки стоимости в отношении автотранспортных средств являются ценовая информация о различных объектах оценки в отношении автотранспортных средств, а также нормативная и вспомогательная информация. В зависимости от целей оценки и используемых методических подходов основными характеристиками ценового информационного обеспечения являются виды цен, объект оценки, товарный рынок объекта оценки, форма представления и источники ценовой информации. Основными видами цен обычно являются рыночные цены и цены изготовителей продукции. Основными видами объектов оценки являются новые и подержанные автотранспортные средства отечественного и импортного производства, дополнительное оборудование к автотранспортным средствам, запасные части и материалы для ремонта автотранспортных средств, работы по ремонту автотранспортных средств. Основными видами товарных рынков объектов оценки в отношении автотранспортных средств являются товарный рынок РФ, региональные товарные рынки РФ, товарные рынки других стран. Информация обычно представляется в форме единичных предложений цен и в форме усредненных значений цен. Источники ценовой информации разделяются на документированные и не документированные. Документированные источники ценовой информации обеспечивают необходимый уровень доказательности результатов оценки. К ним в первую очередь относятся периодические и непериодические печатные издания, выпускаемые в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Перечень и характеристика основных печатных изданий, в которых наиболее полно представлена ценовая информация по новым отечественным автотранспортным средствам, приведены в таблице 7.2.4.

В качестве основного источника ценовой информации из этого перечня можно рекомендовать газету «Новые и подержанные автомобили», где практически по всем основным моделям отечественных автомобилей можно получить достаточно представительные выборки рыночных цен. Указанные предложения цен систематизированы по моделям и представлены на условиях оферты, что создает необходимые условия для их использования при оценке в соответствии с требованиями методического обес-

Таблица 7.2.4

**Перечень и характеристика изданий с ценовой информацией
по новым отечественным автотранспортным средствам
на товарных рынках Российской Федерации**

№	Наименование издания	Краткая характеристика ценовой информации по новым отечественным автотранспортным средствам
1	ГАЗЕТЫ	
1.1	Новые и подержанные автомобили	Рыночные цены в Москве и Московской области на легковые и грузовые автомобили, автобусы и микроавтобусы, джипы, внедорожники, спецтехнику, мотоциклы и мопеды, прицепы
1.2	Из рук в руки	Рыночные цены в Москве и Московской области в основном на легковые автомобили
1.3	Автоглобус	Рыночные цены в Москве и Московской области в основном на легковые автомобили
2	ЖУРНАЛЫ	
2.1	Основные средства	Рыночные цены в Москве и в других регионах РФ на легковые и грузовые автомобили, автобусы, автофургоны, автоцистерны, дорожно-строительную технику, землеройную технику, коммунальную технику, пожарную технику, сельскохозяйственные машины, строительную технику, тракторы, электротранспорт, погрузчики, нефтегазопромисловую технику, прицепы и полуприцепы.
2.2	КоммерсАвто	Рыночные цены в Москве на автобусы, грузовые автомобили, специализированные автомобили, прицепы и полуприцепы, трактора, погрузчики, коммунальную технику, дорожно-строительную технику, самоходную технику для ремонта дорог.
3	КАТАЛОГИ И СПРАВОЧНИКИ	
3.1	Сборник цен «Прайс-Н» (СОЮЗ-НАМИ)	Отпускные цены заводов-изготовителей на легковые и грузовые автомобили, автобусы, троллейбусы, специальные и специализированные автомобили, шасси автомобилей, прицепы и полуприцепы, мототехнику, тракторы и бульдозеры. Цены сборника являются базовыми и могут изменяться в зависимости от размеров партии, формы оплаты и т.д. Частично в сборнике представлена информация о средних рыночных ценах в Москве на легковые и грузовые автомобили.

печения. Особенностью печатных изданий, представленных в таблице 19.4 является то, что в них в основном представлена информация о рыночных ценах по новым отечественным транспортным средствам на рынках Московского региона. В других регионах РФ издаются местные газеты и журналы, в которых обычно представлена аналогичная информация. Однако следует отметить, что полнота и представительность ценовой информации в регионах значительно ниже, чем печатных изданий, представленных в таблице 7.2.4. Это связано с тем, что товарная номенклатура рынков объектов оценки в отношении автотранспортных средств в регионах, а также количество предложений, значительно меньше, чем на рынках Московского региона. Поэтому у оценщиков, работающих в субъектах РФ, существуют проблемы с информационным обеспечением при оценке новых автотранспортных средств отечественного производства, что приводит к снижению точности и надежности результатов оценки автотранспортных средств.

К основным изданиям с ценовой информацией по подержанным отечественным автотранспортным средствам на товарных рынках РФ следует отнести газеты «Новые и подержанные автомобили» и «Из рук в руки». В газете «Новые и подержанные автомобили» указанная информация систематизирована по моделям, а по каждой модели также и по году выпуска. Практически по каждой позиции приводится пробег автотранспортного средства с начала эксплуатации. К достоинствам данной газеты нужно отнести то, что представленные автотранспортные средства классифицированы по техническому состоянию на следующие 5 групп: отличное, хорошее, удовлетворительное, требует ремонта, на запчасти. Кроме того, по продаваемым автомобилям указываются достаточно подробные сведения об их комплектации.

Так как в парке постоянно увеличивается доля автотранспортных средств импортного производства и постоянно возрастает потребность в их оценке, то все актуальней становится потребность в ценовой информации об этих автомобилях. Перечень и характеристика основных печатных изданий, в которых наиболее полно и представительно дана ценовая информация по новым импортным автотранспортным средствам на товарных рынках РФ, приведены в таблице 7.2.5.

К основным изданиям с ценовой информацией по подержанным автотранспортным средствам импортного производства на товарных рынках РФ следует отнести газеты «Новые и подержанные автомобили» и «Из рук в руки», где информация приведена в форме единичных предложений цен. В сборнике цен «Прайс-Н» (СОЮЗ-НАМИ) приведены средние значения рыночных цен в Москве на подержанные легковые автомобили импортного производства.

Таблица 7.2.5

Перечень и характеристика изданий с ценовой информацией по новым импортным автотранспортным средствам на товарных рынках Российской Федерации

№	Наименование издания	Краткая характеристика ценовой информации по новым импортным автотранспортным средствам
1	ГАЗЕТЫ	
1.1	Авторевю	Рыночные цены в автосалонах г. Москвы на растаможенные легковые автомобили
1.2	Клаксон	Рыночные цены в салонах Московских дилеров на растаможенные легковые автомобили
1.3	Новые и подержанные автомобили	Рыночные цены в Москве и Московской области на легковые автомобили, джипы, внедорожники, мотоциклы и мопеды
2	ЖУРНАЛЫ	
2.1	Автомагазин	Рыночные цены в Московских автосалонах на легковые автомобили, мототехнику, снегоходы
2.2	Автопанорама	Рыночные цены в Московских автосалонах на легковые автомобили, внедорожники, броневые автомобили, минивэны, микроавтобусы и мототехнику
2.3	Автомобили	Рыночные цены в Московских автосалонах на легковые автомобили
2.4	Автопилот	Рыночные цены в Московских автосалонах на легковые автомобили
2.5	Иномарка	
3	КАТАЛОГИ И СПРАВОЧНИКИ	
3.1	Сборник цен «Прайс-Н» (СОЮЗ-НАМИ)	Средние рыночные цены в Московском регионе на растаможенные легковые автомобили.

Для оценки автотранспортных средств в таможенных целях необходима ценовая информация по новым и подержанным автотранспортным средствам за рубежом. Перечень и характеристика основных изданий с ценовой информацией по новым и подержанным автотранспортным средствам на товарных рынках за рубежом представлена в таблице 7.2.6.

Таблица 7.2.6

Перечень и характеристика изданий с ценовой информацией по новым и подержанным автотранспортным средствам на товарных рынках за рубежом

№	Наименование издания	Краткая характеристика ценовой информации по новым и подержанным импортным автотранспортным средствам на товарных рынках за рубежом
1.	ЕВРОПЕЙСКИЙ РЫНОК	
1.1	Справочник «SuperSchwacke» EURO TAX	Средние рыночные цены в Германии на новые и подержанные легковые автомобили, джипы и микроавтобусы
1.2	Справочник «Nutz-Fahrzeuge» EURO TAX	Средние рыночные цены в Германии на новые и подержанные грузовые автомобили
1.3	Каталог «Lastauto Omnibus» (Германия)	Средние рыночные цены в Германии на грузовые автомобили и автобусы
2	АМЕРИКАНСКИЙ РЫНОК	
2.1	Справочники NADA	Средние рыночные цены в США на легковые и грузовые автомобили, джипы, микроавтобусы, раритетные автомобили
2.2	Справочники Blue Book	Средние рыночные цены в США на легковые и грузовые автомобили, джипы, автобусы, специальные автомобили, прицепы и полуприцепы

При оценке ущерба от повреждения автотранспортных средств возникает необходимость в ценовой информации по ремонтным работам, запасным частям и материалам. Данные об основных источниках такой информации представлены в таблице 7.2.7.

Кроме того, в качестве источников ценовой информации о различных видах продукции и услуг в отношении автотранспортных средств используются данные государственной статистической отчетности, информация от налоговых и таможенных органов, банковских структур, инвестиционных фондов, сведения о реализации видов продукции (работ, услуг), полученные антимонопольными органами непосредственно от хозяйствующих субъектов.

Таблица 7.2.7

**Перечень и характеристика изданий с ценовой информацией
по работам текущего ремонта автотранспортных средств
в Российской Федерации**

№	Наименование издания	Краткая характеристика ценовой информации по работам текущего ремонта автотранспортных средств
1	ЦЕНЫ I НОРМО-ЧАСА РАБОТ ПО РЕМОНТУ	
1.1	Журнал «Автопанорама»	Рыночные цены в Москве одного нормо-часа ремонта легковых автомобилей импортного производства различных марок
1.2	Газета «Авторевю»	Рыночные цены в Москве одного нормо-часа ремонта легковых автомобилей импортного производства
1.3	Сборник цен «Прайс-Н» (СОЮЗ-НАМИ)	Рыночные цены в Москве одного нормо-часа ремонта легковых автомобилей импортного производства различных марок
2	ЦЕНЫ НА ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТА	
2.1	Журнал «Автомагазин»	Рыночные цены в Москве на запасные к легковым автомобилям импортного производства
2.2	Журнал «Основные средства»	Рыночные цены в Москве на запасные к отечественной и импортной автотранспортной технике
2.3	Журнал «Автозапчасти и цены»	Рыночные цены в Москве на запасные к отечественным и импортным автотранспортным средствам
2.4	Сборник цен «Прайс-Н» (СОЮЗ-НАМИ)	Цены заводов — изготовителей и средние рыночные цены на запасные части к автотранспортным средствам

Нормативное и методическое обеспечение сбора, обработки и представления ценовой информации для оценки автотранспорт-

ных средств практически отсутствует. Нормативная и вспомогательная информация необходима для идентификации автотранспортных средств, а также для проведения расчетов оценки стоимости в соответствии с используемым методическим обеспечением с учетом конструктивных и эксплуатационных характеристик транспортных средств. Перечень и характеристика основных изданий с нормативной и вспомогательной информацией для проведения работ по оценке автотранспортных средств приведены в таблице 7.2.8. Подробное описание отдельных изданий, представленных в таблицах 7.2.4–7.2.8, приведено в работе [6].

К не документированным источникам относятся издания, не имеющие официальной регистрации, данные из Internet, а также информационное обеспечение компьютерных программ для расчета оценки различных видов стоимости в отношении автотранспортных средств.

Таблица 7.2.8

Перечень и характеристика изданий с нормативной и вспомогательной информацией для проведения работ по оценке автотранспортных средств

№	Наименование издания	Краткая характеристика ценовой нормативной и вспомогательной информации
1	2	3
1	НОРМАТИВЫ ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ ПО РЕМОНТУ	
1.1	Сборник нормативов трудоемкостей на техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей (Утвержден Комитетом РФ по машиностроению).	Нормативы трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей отечественного производства
1.2	Трудоемкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей ВАЗ. АО «АВТОВАЗ»	Нормативы трудоемкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей семейства ВАЗ
1.3	Справочник «Калькуляция» EURO TAX	Трудоемкости работ по замене элементов легковых автомобилей импортного производства

1	2	3
2	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
2.1	Справочник «Auto-Ident» EURO TAX	Расшифровка международных идентификационных номеров VIN (Vehicle Identification Number в соответствии со стандартом ISO 3779-1983) и указание места их расположения для различных моделей легковых автомобилей импортного и отечественного производства.
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
3.1	Журнал «Коммерческие автомобили» ТРЕТИЙ РИМ	Технические характеристики отечественных и импортных автобусов, грузовиков, спецавтотехники и прицепного состава на российском рынке
3.2	Каталог «Lastauto Omnibus» (Германия)	Технические характеристики грузовых автомобилей и автобусов импортного производства
3.3	Справочник «SuperSchwacke» EURO TAX	Технические характеристики легковых автомобилей, джипов и микроавтобусов импортного производства

В настоящее время общее количество пользователей Internet в России превысило 1 млн. человек и по прогнозу через несколько лет их число достигнет 10 млн. Поэтому большинство российских и зарубежных производителей автотранспортных средств, запасных частей, материалов для ремонта, дополнительного оборудования имеют свои сайты, где приводятся цены на их продукцию. Также многие крупные дилеры, автоцентры, автосалоны и станции технического обслуживания создают в Internet свои сайты, на которых представлена ценовая информация об их продукции и услугах на соответствующих товарных рынках. Кроме того, отдельные периодические справочные издания с ценовой информацией по автотранспорту имеют свои сайты, на которых приводятся электронные копии их печатной продукции. Достаточно полный обзор информации, представленной в Internet по автотранспортным средствам, приведен в работе [13].

В целом указанная ценовая информация для оценки автотранспортных средств, представленная в Internet, обладает следующими достоинствами:

информация представлена практически по всему модельному ряду автотранспортных средств отечественного и зарубежного производства,

оперативное обновление;

достаточно низкая стоимость;

наличие поисковых систем по шаблонам;

возможность запроса дополнительных сведений о комплектности, функциональных, конструктивных и эксплуатационных параметрах продукции и услуг и их стоимости;

для сайтов, отражающих содержание печатных справочных изданий, более оперативное получение информации.

К недостаткам использования ценовой информации из Internet следует отнести низкий уровень документальности, а также отражение в основном цен товарных рынков Московского рынка.

В таблице 7.2.9 приведены перечень основных сайтов и характеристика представленной на них информации, которая может быть использована для оценки стоимости в отношении автотранспортных средств. В таблице 7.2.9 также приведены основные адреса в Internet, по которым может быть найдена информация для проведения расчетов оценки автотранспортных средств.

Для оценщика автотранспортных средств может быть также полезна информация на сайтах Internet, в целом характеризующая развитие оценочной деятельности в России. В первую очередь следует отметить сайт Министерства имущественных отношений РФ — уполномоченного органа по контролю за осуществлением оценочной деятельности в РФ, на котором представлена официальная информация по оценочной деятельности в РФ (<http://www.mgi.ru/>).

Таблица 7.2.9

**Характеристика ценовой информации в Internet
для оценки автотранспортных средств**

Наименование сайта	Характеристика ценовой информации
1	2
http://www.roscon.ru/	Цены на новые автомобили ВАЗ в Москве
http://www.rostokino-lada.ru/	Цены на новые автомобили ВАЗ и ГАЗ, дополнительное оборудование в Москве

Продолжение табл. 7.2.9

1	2
http://www.eleks.ru/	Цены на новые автомобили ВАЗ и ГАЗ, мотоциклы и работы по ремонту в Москве
http://www.lukas.nm.ru/	Цены на новые автомобили ВАЗ и ГАЗ в Москве
http://www.omega-inter.ru/	Цены на новые автомобили ВАЗ в Москве и в г. Тольятти
http://www.autorussia.newmail.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили в России и СНГ
http://www.lavka.ru/	Цены на подержанные легковые и грузовые автомобили отечественного и импортного производства в Москве
http://www.autocentre.ru/	Цены на подержанные легковые и грузовые автомобили отечественного и импортного производства в Москве
http://www.avtogarant.ru/	Цены в Москве на новые и подержанные автомобили отечественного и зарубежного производства, запасные части к ним, мототехнику
http://www.carmarket.ru/	Цены в Москве и Санкт-Петербурге на новые и подержанные автомобили отечественного и зарубежного производства и запасные части к ним
http://www.altek.ru/	Цены на новые японские автомобили в Москве
http://www.aha.ru/~vinsk/	Цены на новые и подержанные легковые автомобили зарубежного производства в Москве
http://www.bk.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили зарубежного производства в Москве
http://www.automir.ru/	Цены на новые и подержанные легковые автомобили зарубежного производства в Москве. Цены на запасные части и работы по ремонту
http://www.autokatalog.net/	Автокаталог с ценами на новые и подержанные автомобили импортного производства в Москве и Германии
http://www.motomir.ru/	Цены на новые и подержанные мототранспортные средства в Москве

Продолжение табл. 7.2.9

1	2
http://www.kamaz.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили отечественного производства в различных регионах России
http://www.spb.to/motors/	Цены на новые и подержанные автомобили импортного производства в Санкт-Петербурге
http://www.autogaz.ru/ http://www.auto.nn.ru/ http://www.centrgaz.ru/	Цены на автомобили семейства ГАЗ в Нижнем Новгороде
http://www.auto.vl.ru	Цены на японские автомобили и запасные части к ним во Владивостоке
http://www.sila.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили из Японии и Южной Кореи во Владивостоке. Стоимость их доставки из Владивостока в различные города России
http://www.vvo.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили американского, европейского и японского производства во Владивостоке
http://www.vvo.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили американского, европейского и японского производства во Владивостоке
http://www.buykorea.ru/	Цены на новые и подержанные автомобили и запасные части к ним в Южной Корее
http://www.germany.ru/auto/	Информация о 50 поисковых системах по товарным рынкам транспортных средств в Германии
http://www.aha.ru/~ligaserv/	Цены на запасные части к транспортным средствам ведущих европейских и американских производителей в Москве
http://www.mehanika.ru/	Цены на запасные части к транспортным средствам импортного производства в Москве
http://www.autoparts.narod.ru/	Цены на запасные части к транспортным средствам американского и европейского производства в Москве
http://www.exporttransit.ru/auto/	Цены на запасные части к транспортным средствам японского производства в Москве
http://www.glasnet.ru/~aleamotors/	Цены на работы по ремонту, запасные части и материалы
http://www.auto.ru/	Справочник по автотранспортным рынкам в Москве

1	2
http://www.775.ru/	Центральная автомобильная справочная о ценах на транспортные средства в Москве
http://www.autonp.ru/	Электронная версия газеты «Новые и подержанные автомобили»

Задания и упражнения к параграфу 7.2:

1. При оценке автотранспортных средств должны быть учтены показатели, характеризующие их:

- а) активную безопасность;
- б) активную и пассивную безопасность;
- в) активную, пассивную, послеаварийную и экологическую безопасность.

2. Оценка транспортных средств проводится в следующих случаях:

а) только при наследовании, страховании, повреждении в дорожно-транспортном происшествии;

б) существует более 100 целей оценки транспортных средств;

в) только при наследовании, страховании, повреждении в дорожно — транспортном происшествии, дарении, разделе имущества, аренде, лизинге.

3. Стоимость выработавших ресурс и списываемых автомобильных транспортных средств, а также автомобильных транспортных средств, не подлежащих восстановлению после полученных повреждений в результате аварии, стихийных бедствий и других внешних причин — это?

- а) Утилизационная стоимость;
- б) Восстановительная стоимость;
- в) Ликвидационная стоимость.

4. Нормативный ресурс автомобиля ЗИЛ-130 до списания равен 300 тыс. км. Фактический пробег конкретного автомобиля равен 200 тыс. км. По результатам диагностики установлено, что автомобиль отработает еще 200 тыс. км. Эффективный пробег автомобиля равен:

- а) 100 тыс. км;
- б) 200 тыс. км;
- в) 400 тыс. км.

5. Автомобиль грузоподъемностью 2,5 тонн стоит 30 тыс. д.е. Стоимость автомобиля грузоподъемностью 10 тонн составляет (показатель степени равен 0,5):

- а) 50 тыс. д.е.;
- б) 55 тыс. д.е.;
- в) 60 тыс. д.е.

6. В общем случае рыночная стоимость автомобильного транспортного средства оценивается с учетом:

- а) износа;
- б) износа и произведенных замен запасных частей;
- в) износа, внесения изменений в конструкцию, произведенных замен запасных частей и эксплуатационных дефектов.

7.3. Особенности оценки летательных аппаратов и воздушных судов

Летательный аппарат — устройство для полетов в атмосфере Земли или в космическом пространстве. Среди летательных аппаратов выделяют воздушные суда.

Воздушное судно — летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды. Воздушные суда подразделяются на гражданские, государственные и экспериментальные. Гражданское воздушное судно — воздушное судно, используемое в целях обеспечения потребностей граждан и экономики. Государственное воздушное судно — воздушное судно, используемое для осуществления военной, пограничной, милицейской, таможенной и другой государственной службы, а также для выполнения мобилизационно-оборонных задач. Экспериментальное воздушное судно — воздушное судно, используемое для проведения опытно-конструкторских, экспериментальных, научно-исследовательских работ, а также испытаний авиационной и другой техники.

Одним из главных свойств воздушного судна, предопределяющих безотказность полетов, является его надежность. Надежность включает в себя свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

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.

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

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.

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.

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.

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.

Современная концепция эксплуатации воздушных судов «по состоянию» не имеет директивно установленных назначенных ресурсов. Техническое обслуживание, ремонт и списание производится в зависимости от фактического технического состояния объектов.

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

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

Летательные аппараты классифицируются по двум основным признакам: функциональному назначению и принципу действия.

По функциональному назначению летательные аппараты делятся на научно-исследовательские (экспериментальные), народно-хозяйственные (пассажирские, грузовые, сельскохозяйственные и т.д.), военные, спортивные.

По принципам действия различаются:

аэростатические (воздухоплавательные) летательные аппараты-аэростаты, стратостаты, дирижабли, гибридные летательные аппараты.

аэродинамические летательные аппараты:

- планёры, самолеты, махолеты, экранопланы, крылатые ракеты;
- автожиры, вертолеты, летающие платформы с несущим винтом и т.п.;
- аппараты с несущим корпусом;
- гибридные летательные аппараты, к их числу относятся аэродинамические летательные аппараты вертикального взлета и посадки: преобразуемые аппараты, самолеты вертикального взлета и посадки, винтокрылы;
- космические летательные аппараты — орбитальные, межпланетные и др.;
- ракеты — ракеты-носители, боевые ракеты, научно-исследовательские (геофизические, метеорологические) и т.д.

Кроме перечисленных выше, для классификации летательных аппаратов могут использоваться другие признаки, оказывающие существенное влияние на стоимость оцениваемого летательного аппарата. Так по наличию экипажа летательные аппараты делятся на пилотируемые и беспилотные, по степени повторности использования — на одно- и многоразовые и т.п.

Основным законодательным актом, регулирующим деятельность в области авиации и применение воздушных судов, является Федеральный закон «Воздушный кодекс Российской Федерации».

По признаку обязательной государственной регистрации статья 130 Гражданского кодекса РФ относит воздушные суда и космические летательные аппараты к недвижимому имуществу. Экспериментальные воздушные суда, предназначенные для выполнения полетов, подлежат государственному учету, но не регистрации.

Таким образом, одно и то же воздушное судно в зависимости от принадлежности на дату оценки к различным видам авиации или предназначения к полетам может классифицироваться как недвижимое имущество (с распространением на него действия соответствующей законодательной и нормативно-правовой базы), так и как движимое имущество.

Летательные аппараты (ЛА) и воздушные суда (ВС) относятся к наиболее сложным и дорогостоящим машинам и оборудованию, для которых выполняются специальные требования. Основными из них являются требования по обеспечению сохранения заданного уровня безопасности и основных эксплуатационно-технических характеристик от момента выпуска до списания, а также списание и проведение ремонтных форм по выработке назначенных ресурсов по параметрам наработки и календарному времени.

При оценке следует учитывать также специфику рынка летательных аппаратов и воздушных судов. Рынок ЛА в основном формируется за счет самолетов, вертолетов, экранопланов и других типов ЛА, используемых для транспортировки пассажиров и грузов, выполнения сельскохозяйственных работ и работ по применению авиации в народном хозяйстве. Кроме того, имеются сегменты рынка ЛА, предназначенные для удовлетворения других, весьма разнообразных, потребностей: военных, научно-исследовательских, спортивных, развлекательных, учебных и т.п. Развиваются элементы рынка космических ЛА или их основных элементов, например, двигателей.

При оценке рыночной стоимости ЛА необходимо учитывать следующие внешние экономические факторы:

- специфические требования, предъявляемые к ЛА и участникам рынка;
- ограниченность, нестабильность и несбалансированное состояние рынка ЛА;
- отсутствие отечественной специализированной системы учета и анализа ценовой и рыночной информации;
- монопольное положение отечественных производителей основных типов ЛА и их комплектующих изделий на внутреннем рынке, а также монополизм ремонтных организаций;
- кризисное экономическое положение большинства производителей и эксплуатантов авиационно-космической техники.

Необходимость учета сложности и специфики, а также перечисленных выше факторов накладывает некоторые ограничения на возможности прямого использования общих методик оценки машин и оборудования.

Кроме общих особенностей каждый объект оценки обладает индивидуальными характеристиками и параметрами, свойственными рассматриваемому типу, а также конкретному экземпляру ЛА и ВС. Они должны выявляться при сборе исходной информации и содержат следующие группы параметров.

Идентификационные характеристики объекта оценки. 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).

История объекта оценки. Дата ввода в эксплуатацию. Первоначальная стоимость на дату ввода в эксплуатацию (историческая стоимость). Сведения о предыдущих владельцах, эксплуатантах (арендаторах), форме собственности и ее изменениях. Балансовая стоимость. 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.

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

Для транспортных самолетов основными летно-техническими характеристиками, оказывающими влияние на оценку стоимости, являются: количество пассажиров, компоновка пассажирской кабины, грузоподъемность, габариты грузовых отсеков, дальность полета при максимальной коммерческой нагрузке и максимальном запасе топлива, класс аэродрома, крейсерская скорость.

Для ракет-носителей — масса выводимой на орбиту полезной нагрузки, объем и тип головного обтекателя, параметры орбиты, количество ступеней, тип стартового комплекса и др.

Характеристики силовой установки. Тип, количество, мощность (тяга) силовых установок (двигателей), тип топлива, расходные характеристики.

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 ЛА (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.

Характеристики экологического воздействия. Учитываются характеристики летательного аппарата и действующие ограничения по шуму на местности, эмиссии вредных веществ в окружающую среду в результате работы двигателей, по СВЧ— излучениям, наличие в топливе токсичных веществ и возможность их попадания в окружающую среду в процессе нормальной эксплуатации или катастрофы и т.п.

Регламентированные законами и другими нормативными актами правовые, организационные и экономические основы эксплуатации летательных аппаратов, оказывающие существенное воздействие на стоимость.

— Документация, разрешающая допуск летательных аппаратов к эксплуатации. (Для гражданских воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов — сертификаты типа, сертификаты летной годности (удостоверение о годности к полетам) или эквивалентный сертификату летной годности документ, свидетельство о государственной регистрации (учете) и т.п. Гражданские воздушные суда, авиационные двигатели и воздушные винты, произведенные в иностранном государстве и поступающие в Российскую Федерацию для эксплуатации, проходят сертификацию в соответствии с Федеральными авиационными

правилами.). В случае отсутствия соответствующего допуска должны быть представлены данные по затратам финансовых средств и времени на его получение.

— Действующие и планируемые к введению экологические нормативы, запрещающие или ограничивающие эксплуатацию летательных аппаратов на соответствующей территории.

— Действующие и планируемые к введению ограничения, обеспечивающие безопасность полетов, в том числе безопасность управления воздушным движением и т.п.

Характеристики рынка летательных аппаратов. Учитываются состояние производства, первичного и вторичного рынка оцениваемого летательного аппарата и его аналогов, рынок аренды оцениваемого летательного аппарата, а также действующие государственные ограничения на продажу отдельных специальных видов летательных аппаратов, их элементов и технологий.

Особенности определения физического износа летательного аппарата

При определении физического износа летательного аппарата необходимо учитывать следующие требования к его эксплуатации:

1) Сохранение основных летно-технических характеристик от момента выпуска до списания на заданном уровне.

2) Сохранение от момента выпуска до списания безопасности полетов, работоспособности и надежности на уровне не ниже заданного технической документацией.

3) Любой физический износ элементов летательного аппарата, приводящий к нарушению требования п.п. 1) и 2), должен оперативно устраняться системой технического обслуживания и ремонта (в первую очередь за счет замены отказавших элементов в процессе предполетного и послеполетного технического обслуживания) для поддержания требуемого (постоянного) уровня работоспособности летательного аппарата в целом независимо от уровня работоспособности и физического износа его отдельных элементов.

4) Определение степени конструктивного износа наиболее нагруженных несъемных узлов планера и двигателей, их ремонт или замена производится в процессе специальных форм технического обслуживания и ремонта, в том числе капитального.

5) В процессе капитального ремонта летательного аппарата (элемента), как правило, обеспечивается не полное, а частичное устранение физического (в том числе и конструктивного) износа, что определяет ограничение сроков службы.

6) В соответствии с п.п. 1–5) основные летно-технические характеристики и основные потребительские свойства летательного аппарата поддерживаются на заданном уровне от выпуска до списания, поэтому обесценение (неустраняемый физический износ) по наработке определяется в основном сокращением возможной наработки и соответствующего дохода за срок остающейся полезной жизни.

7) Элементы летательного аппарата, имеющие модульную конструкцию, должны удовлетворять условиям, аналогичным п.п. 1–4) для летательного аппарата в целом. Поэтому неустраняемый физический износ по наработке определяется в основном сокращением возможной наработки за срок остающейся полезной жизни.

8) Элементы (агрегаты) летательного аппарата, имеющие немодульную конструкцию, должны удовлетворять условиям, аналогичным п.п. 1, 2, 4, 5), но не соответствуют условиям п.п. 3), т.к. в случае отказа или выработки межремонтных ресурсов производится снятие их с эксплуатации на летательном аппарате для проведения ремонта. Поэтому обесценение агрегатов в результате неустраняемого физического износа по наработке определяется не только за счет сокращения возможной наработки за срок остающейся полезной жизни, но и за счет дополнительного ухудшения потребительских свойств — уровня безотказности работы (по сравнению с агрегатом, не прошедшим первого капитального ремонта) и стоимости ремонта.

9) В процессе первого капитального ремонта конструкции основных элементов (агрегатов) летательного аппарата, как правило, происходит неустраняемое ухудшение уровня их безотказности, что приводит к дополнительному физическому неустраняемому износу в результате первого ремонтного воздействия.

10) Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов (элементов) предусматривает регламентированную периодичность и объем форм технического обслуживания и ремонта, а также нормативно установленную долговечность (срок службы) до списания.

11) Система эксплуатации летательных аппаратов «по состоянию» не имеет директивно установленных периодов технического обслуживания и ремонта, а также ограничений общего срока службы; устранение физического износа в процессе технического обслуживания и ремонта производится, в основном, в случае превышения измеренной фактической степени технического износа допустимого уровня, установленного для конкретного агрегата; эксплуатация производится до тех пор, пока это технически возможно и экономически целесообразно.

Определение неустраняемого физического износа летательного аппарата и его элементов методом «эффективного возраста»

При плано-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта (ППР) степень неустраняемого физического износа определяется по зависимости:

$$F_n = (NL - RL) / NL = EA / (EA + RL) \quad (7.3.1)$$

где: F_n — степень неустраняемого физического износа;

NL — продолжительность экономической жизни (срок службы);

RL — срок остающейся полезной жизни;

EA — эффективный возраст.

Физический износ летательного аппарата в процессе нормальной эксплуатации в основном определяется наработкой в полете и на земле, а также зависящими от календарного времени процессами старения и коррозии материалов.

Срок службы при плано-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта для каждого из параметров наработки и календарного срока службы определяется максимальным значением из двух величин: технического и назначенного ресурса.

Срок остающейся полезной жизни определяется оцененным остаточным ресурсом до списания.

Определение эффективного возраста практически сводится к определению срока службы, оценке остающегося срока полезной жизни и расчету их разности.

Для удовлетворяющих условиям п.п. 1–4) и выводам п.п. 6, 7) летательным аппаратам и их элементам, к которым относятся:

— летательный аппарат в целом,

— основной долгоживущий элемент, определяющий функционирование и срок службы летательного аппарата, (напри-

мер, планер самолета, включающего в себя стоимость всех узлов и агрегатов за исключением оцениваемых отдельно короткоживущих элементов),

— оцениваемые отдельно короткоживущие элементы (например, двигатели), имеющие модульную конструкцию), методика базируется на следующих положениях.

Физический износ может определяться либо по наработке, либо по календарному времени.

Эффективный срок службы по наработке строго совпадает с отраженной в документации фактической наработкой с момента выпуска, а срок остающейся полезной жизни и степень неустраняемого физического износа определяются по зависимостям:

$$RL_i = NL_i - A_i \quad (7.3.2)$$

$$Fn_i = A_i / NL_i \quad (7.3.3)$$

где A — фактическая наработка с момента выпуска летательного аппарата,

i — индекс показателя наработки (для налета часов — $i = 1$, для количества полетов — $i = 2$ и т.п.).

Остальные обозначения совпадают с обозначениями зависимости (7.3.1).

При оценке степени неустраняемого физического износа по календарному времени срок остающейся полезной жизни оценивается с учетом возможной наработки каждого из ограничивающих срок службы ресурсов за остающееся календарное время. Срок остающейся полезной жизни и степень износа рассчитываются по следующим зависимостям:

$$RLk_i = \max\{NLk - Ak - Tm, NLk (NLk - Ak - Tm) R_i / NL_i\} \quad (7.3.4)$$

$$Fnk_i = \max\{0, 1 - RLk_i / NLk\} \quad (7.3.5)$$

где: RLk_i — срок остающейся полезной жизни по календарному времени, определенный с учетом возможной наработки ресурса с индексом i за остающееся до списания календарное время;

Fnk_i — степень неустраняемого физического износа по календарному времени, определенная с учетом возможной наработки ресурса с индексом i ;

NLk — продолжительность экономической жизни (срок службы) по календарному времени;

Ak — календарное время с момента выпуска;

T_m — календарное время, необходимое для совершения акта передачи прав собственности, подготовки к эксплуатации, а также оформления свидетельства эксплуатанта (или аналогичного документа) при смене собственника (при определении *стоимости объекта оценки при существующем использовании — стоимости в пользовании без передачи прав собственности* $T_m = 0$);

R_i — наработка ресурса с индексом i в единицу календарного времени (годовой налет часов, количество полетов, включений двигателей за год и т.п.), технически возможная и реально осуществимая в условиях эксплуатации (с учетом принципа наилучшего и наиболее эффективного использования).

За расчетное значение степени неустранимого физического износа по наработке и календарному времени — F_{nr1} принимается максимальное значение

$$F_{nr0} = \max \{F_{ni}, F_{nk_i} : i = 1, \dots, n\} \quad (7.3.6)$$

Для удовлетворяющих условиям п.п. 1, 2, 4, 5) и выводам п.п. 8) элементов летательных аппаратов расчет степени неустранимого физического износа отдельных агрегатов и комплектующих изделий может производиться по каждому виду наработки и календарному времени по общей зависимости (7.3.1) с оценкой отличия эффективного возраста от фактического по специальным моделям, учитывающим технические особенности оцениваемого агрегата, а также статистические данные по изменению безотказности и стоимости ремонтов.

Например, для двигателей может использоваться зависимость типа

$$F_{ni} = (A_i/NL_i)^N + Fr(A_i, OM_{r_i}) \quad (7.3.7)$$

где A_i — фактическая наработка с момента выпуска двигателя,

i — индекс показателя наработки (для часов работы — $i = 1$, для количества циклов — $i = 2$, для календарного срока службы — $i = 3$ и т.п.),

N — показатель степени ($N \leq 1$),

$Fr(A_i, OM_{r_i})$ — степень дополнительного неустранимого физического износа в результате первого ремонтного воздействия,

OM_{r_i} — значение остатка межремонтного ресурса с индексом i .

В качестве расчетной степени износа принимается максимальное значение по i .

Неустранимый физический износ — AD_{fn} определяется произведением восстановительной стоимости — CN на степень неустраняемого износа.

$$AD_{fn} = CN F_{nr} \quad (7.3.8)$$

Если стоимость капитального ремонта на дату оценки — Cr превышает остаточную стоимость (рассчитанную без учета утилизационной стоимости непригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, а также стоимости пригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, которые могут быть использованы в качестве ремонтного фонда) — CD и дальнейшая эксплуатация объекта возможна и экономически целесообразна до проведения следующего капитального ремонта (величина дохода — PV_r за остающийся до ремонта срок с учетом дисконтирования денежных потоков и возможности продления назначенных межремонтных ресурсов меньше стоимости капитального ремонта), то неустранимый физический износ определяется только разностью между полной восстановительной стоимостью и стоимостью капитального ремонта.

$$\text{Если } Cr > CD \text{ } AD_{fn} = CN - AD_{fn} \text{ и} \quad (7.3.9)$$

$$PV_r > Cr, \quad (7.3.10)$$

$$\text{то } AD_{fn} = CN - Cr \quad (7.3.11)$$

где CN — полная восстановительная стоимость;

CD — остаточная стоимость;

Cr — стоимость планового капитального ремонта.

Если количество ранее проведенных капитальных ремонтов (номер последнего капитального ремонта) — Ar равно назначенному ограниченному количеству капитальных ремонтов — NL_r или следующий плановый ремонт экономически нецелесообразен (величина дохода — PV_{r0} за остающийся до списания срок с учетом дисконтирования денежных потоков и возможности продления назначенных ресурсов меньше стоимости капитального ремонта на дату оценки), неустранимый физический износ определяется по зависимости

$$\text{Если } Ar = NL_r \text{ или} \quad (7.3.12)$$

$$PV_{r0} < Cr, \quad (7.3.13)$$

$$\text{то } AD_{fn} = CN - Cr \min\{RL_i/M \times r_i : i = 1, \dots, n\} \quad (7.3.14)$$

где Mx_i — значение межремонтного ресурса с индексом i , при котором проведение планового капитального ремонта технически возможно и экономически целесообразно;

RL_i — значение остатка ресурса с индексом i до списания.

Если требующийся на дату оценки ремонт экономически нецелесообразен, т.е. величина дохода — PV_0 за остающийся до списания срок службы с учетом дисконтирования денежных потоков и возможности продления назначенных ресурсов меньше стоимости капитального ремонта на дату оценки), неустранимый физический износ равен восстановительной стоимости и объект подлежит списанию.

$$\text{Если } PV_0 < Cr, \quad (7.3.15)$$

$$\text{то } Adfn = CN \quad (7.3.16)$$

При системе эксплуатации летательных аппаратов «по состоянию» может использоваться описанная выше методика определения физического износа при системе ППР.

При этом в зависимостях (7.3.1)–(7.3.8) для сроков службы до списания, остатка ресурсов до ремонта и стоимости планового ремонта вместо регламентированных значений целесообразно использовать прогнозные статистические данные, например, математические ожидания соответствующих параметров: сроков списания, сроков плановых ремонтных форм ТО и т.п.

Если максимальная стоимость ремонта на дату оценки — C_{rm} (определенная из условия экономической целесообразности эксплуатации до проведения следующей ремонтной формы ТО и равная величине дохода — PV_r за остающийся до ремонта срок с учетом дисконтирования денежных потоков) превышает остаточную стоимость (рассчитанную без учета утилизационной стоимости непригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, а также стоимости пригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, которые могут быть использованы в качестве ремонтного фонда) — CD , то неустранимый физический износ определяется только разностью между полной восстановительной стоимостью и максимальной стоимостью ремонта.

$$\text{Если } C_{rm} = PV_r > CD_0 = CN - Adfn_0, \quad (7.3.17)$$

$$\text{то } Adfn = CN - C_{rm} \quad (7.3.18)$$

где CN — полная восстановительная стоимость;

CD — остаточная стоимость;

C_{rm} — максимальная стоимость планового ремонта.

Если следующий за текущим (на дату оценки ремонтным циклом), ремонтный цикл экономически нецелесообразен (величина дохода — PV_{ro} за остающийся до прогнозируемого списания срок с учетом дисконтирования денежных потоков меньше стоимости капитального ремонта), неустранимый физический износ определяется по зависимости.

$$\text{Если } PV_{ro} < C_{rm}, \quad (7.3.19)$$

$$\text{то } AD_{fn} = CN - C_{rm} \min\{OM_{r_i} / M_{r_i} : i = 1, \dots, n\} \quad (7.3.20)$$

где M_{r_i} — значение межремонтного ресурса с индексом i ;

OM_{r_i} — значение остатка ресурса с индексом i до ремонта.

Если требующийся на дату оценки ремонт экономически нецелесообразен (величина дохода — PV_r за следующий ремонтный цикл с учетом дисконтирования денежных потоков меньше стоимости ремонта на дату оценки), то неустранимый физический износ равен восстановительной стоимости и объект подлежит списанию.

$$\text{Если } PV_r < C_r, \quad (7.3.21)$$

$$\text{то } AD_{fn} = CN \quad (7.3.22)$$

Таким образом, вместо одной формулы (7.3.1) для оценки неустранимого физического износа по методу «возраст-срок службы» для оценки летательного аппарата и аналогичных объектов необходимо использовать технико-экономические модели (7.3.1)–(7.3.22), описывающие обесценение объекта оценки в процессе эксплуатации и хранения с учетом:

- специфических свойств объекта,
- стоимости капитального ремонта,
- экономической эффективности за межремонтный период и за период до списания объекта по выработке назначенных ресурсов,
- системы технического обслуживания и ремонта.

Примеры возможного обесценения объектов вследствие неустранимого физического износа (рассчитанного без учета утилизационной стоимости непригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, а также стоимости пригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, которые могут быть использованы в качестве ремонтного фонда) в процессе выработки назначенных ресурсов показаны на рис. 7.3.1 и 7.3.2.

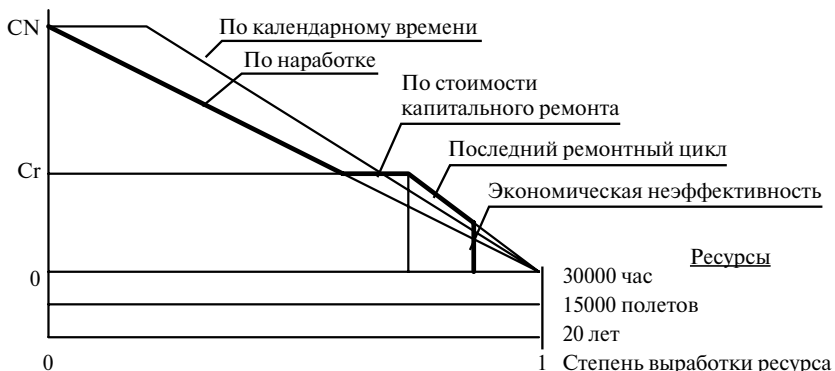


Рис. 7.3.1. Пример обесценения планера самолета вследствие неустранимого физического износа



Рис. 7.3.2. Пример обесценения авиадвигателя вследствие неустранимого физического износа

Определение устранимого физического износа летательного аппарата и его элементов методом «возраст-срок службы»

Устранимый физический износ включает «стоимость устранения», а также настоящую стоимость отложенного планового капитального ремонта.

Устранимый физический износ определяется по зависимости

$$AD_{fu} = \sum (S_{u_j} + \max\{S_{r_{ji}} : i = 1, \dots, n\}) \quad (7.3.23)$$

где AD_{fu} — устранимый физический износ;

S_{cj} — стоимость устранения неисправностей агрегата с индексом j ;

S_{rji} — настоящая стоимость отложенного планового капитального ремонта агрегата с индексом j , рассчитанного по межремонтному ресурсу с индексом i .

Стоимость устранения — затраты, которые потребовались бы на замену или ремонт неисправностей до состояния, при котором обесценение узлов и агрегатов определялось бы только неустраняемым износом. Определяется методом прямого расчета («прямого доллара»).

При планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта настоящая стоимость отложенного планового капитального ремонта работоспособных на момент оценки агрегатов и узлов определяется с учетом вероятности проведения внепланового ремонта, наличия гарантийного срока и возможности поэтапного продления межремонтных ресурсов «по техническому состоянию» (по ТС) с соответствующей оплатой каждого этапа.

Расчет производится по зависимостям:

$$S_{rji} = Cr_j(1 - OMr_{tsji}/Mr_{tsji})/(1 + I)^{T_{ji}} + a(N_{tsji}; (I/N_{tsji})\%) C_{tsj} \quad (7.3.24)$$

$$T_{ji} = A_{ji} OMr_{tsji}/R_{ji} \quad (7.3.25)$$

$$A_{ji} = 1 - Pr_j/Mr_{rji}(OMr_{tsji} - OG_{rji})/2 \quad (7.3.26)$$

где S_{rji} — настоящая стоимость отложенного капитального ремонта агрегата с индексом j , рассчитанного по межремонтному ресурсу с индексом i ;

Cr_j — стоимость планового капитального ремонта;

Mr_{rji} — значение межремонтного ресурса;

Mr_{tsji} — значение межремонтного ресурса по техническому состоянию;

OMr_{tsji} — значение остатка ресурса до ремонта по техническому состоянию;

I — норма дисконтирования ;

T_{ji} — математическое ожидание интервала времени до оплачиваемого эксплуатантом капитального ремонта, определенное по остаткам гарантийного и межремонтного ресурса с индексом i ;

$a(N_{tsji}; (I/N_{tsji})\%)$ — текущая стоимость авансового аннуитета;

Nt_{sj} — количество потенциальных этапов продления ресурсов по ТС ;

$Nlts_{ji}$ — количество потенциальных этапов продления ресурсов по ТС за год;

Ct_{sj} — стоимость продления межремонтного ресурса по ТС на один этап ;

A_{ji} — коэффициент, учитывающий вероятность сокращения расчетного интервала времени до оплачиваемого эксплуатантом капитального ремонта агрегата по сравнению с плановым и наличие остатков гарантийного срока;

R_{ji} — наработка агрегата в единицу календарного времени (год и т.п.) ;

P_{rj} — вероятность внепланового ремонта агрегата;

Ogr_{ji} — значение остатка гарантийного ресурса;

i — индекс ресурса ;

j — индекс агрегата .

Если количество ранее проведенных капитальных ремонтов (номер последнего капитального ремонта) — Ar равно назначенному ограниченному количеству капитальных ремонтов — NLr или следующий ремонт экономически нецелесообразен (величина дохода — PVr_0 за остающийся до списания срок с учетом дисконтирования денежных потоков и возможности продления назначенных ресурсов меньше стоимости капитального ремонта на дату оценки), то последующий капитальный ремонт не планируется, его стоимость не должна включаться в устранимый износ и устранимый физический износ определяется только «стоимостью устранения» неисправностей на момент оценки.

$$\text{Если } Ar_j = NLr_j \text{ или} \quad (7.3.27)$$

$$PVr_0 < Cr_j, \quad (7.3.28)$$

$$\text{то } Sr_j = 0 \quad (7.3.29)$$

Пример обесценения планера самолета (рассчитанного без учета утилизационной стоимости непригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, а также стоимости пригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, которые могут быть использованы в качестве ремонтного фонда) с учетом настоящей стоимости отложенного капитального ремонта показан на рис. 7.3.3.

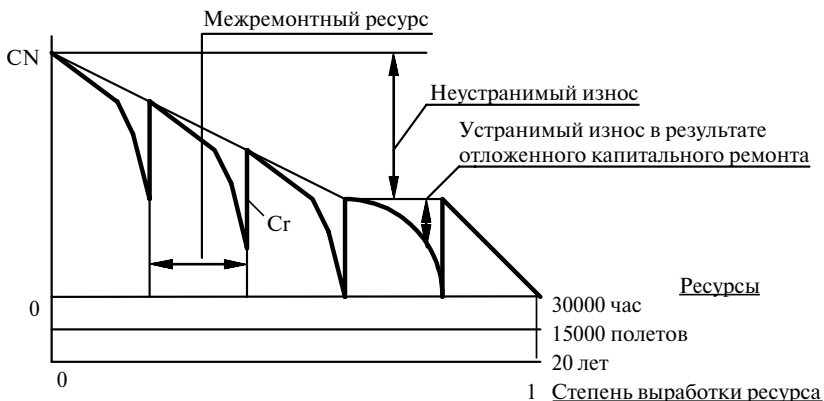


Рис. 7.3.3. Пример обесценения планера самолета вследствие устранимого физического износа в результате отложенного капитального ремонта

При системе эксплуатации летательных аппаратов «по состоянию» может использоваться описанная выше для системы ППР методика. При этом для сроков службы до списания, остатка ресурсов до ремонта и стоимости планового ремонта вместо регламентированных значений целесообразно использовать прогнозные статистические данные (например, математические ожидания соответствующих параметров сроков списания, сроков плановых ремонтных форм ТО и т.п.).

Настоящая стоимость отложенного планового ремонта работоспособных на момент оценки агрегатов и узлов определяется с учетом вероятности проведения внепланового ремонта и наличия гарантийного срока.

Расчет производится по зависимостям:

$$S_{r_{ji}} = Cr_j(1 - OMr_{ts_{ji}}/Mr_{ts_{ji}})/(1 + I)^{T_{ji}} \quad (7.3.30)$$

$$T_{ji} = A_{ji} OMr_{ts_{ji}}/R_{ji} \quad (7.3.31)$$

$$A_{ji} = 1 - Pr_j/Mr_{ji} (OMr_{ts_{ji}} - OGr_{ji})/2 \quad (7.3.32)$$

где $S_{r_{ji}}$ — настоящая стоимость отложенного планового ремонта агрегата с индексом j , рассчитанного по плановому периоду ремонтной формы ТО по ресурсу с индексом i ;

Cr_j — математическое ожидание стоимости ремонта;

$Mr_{ts_{ji}}$ — значение межремонтного ресурса;

$OMr_{ts_{ji}}$ — плановое (прогнозное) значение остатка ресурса до ремонта по техническому состоянию;

I — норма дисконтирования ;

T_{ji} — математическое ожидание интервала времени до оплачиваемого эксплуатантом ремонта, определенное по остаткам гарантийного и межремонтного ресурса с индексом i ;

A_{ji} — коэффициент, учитывающий вероятность сокращения расчетного интервала времени до оплачиваемого эксплуатантом ремонта агрегата по сравнению с плановым и наличие остатков гарантийного срока ;

R_{ji} — наработка агрегата в единицу календарного времени (год и т.п.) ;

$P_{r_{ji}}$ — вероятность внепланового ремонта агрегата;

$OG_{r_{ji}}$ — значение остатка гарантийного ресурса;

i — индекс ресурса ;

j — индекс агрегата .

Зависимость (7.3.32) справедлива для характерного для высоконадежной авиационной техники равномерного закона распределения вероятности внепланового ремонта.

Если следующий за текущим (на дату оценки ремонтным циклом), ремонтный цикл экономически нецелесообразен (величина дохода — PVr_{0j} за остающийся до прогнозируемого списания срок с учетом дисконтирования денежных потоков меньше стоимости капитального ремонта), то последующий ремонт не планируется, его стоимость не должна включаться в устранимый износ и устранимый физический износ определяется только «стоимостью устранения» неисправностей на момент оценки

$$\text{Если } PVr_{0j} < Cr_j, \quad (7.3.33)$$

$$\text{то } Sr_j = 0 \quad (7.3.34)$$

Физический износ — ADf определяется суммой неустранимого и устранимого физического износов всех оцениваемых элементов

$$ADf = ADfn + Adfu \quad (7.3.35)$$

Отношение суммарного физического износа к полной восстановительной стоимости объекта определяет **степень физического износа** — F

$$F = ADf/CN \quad (7.3.36)$$

Определение функционального износа летательного аппарата

Функциональный износ проявляется в потере стоимости, вызванной:

- появлением либо более дешевых (по всей совокупности затрат, как инвестиционных, так и эксплуатационных) объектов того же класса, либо более экономичных и производительных аналогов других классов.
- несоответствием характеристик объекта современным общим и региональным стандартам или требованиям по обеспечению безопасности, экологическим ограничениям, требованиям рынка и т.п.
- изменением технологического цикла, в который традиционно включается объект (технологический износ).

Для целей анализа считается, что функциональный износ вызывается:

- недостатками, требующими для их устранения добавления элементов;
- недостатками, требующими для их устранения замены или модернизации элементов.

К требующим дополнения элементам, относится оборудование и агрегаты, которых нет в существующем летательном аппарате и без которых он не соответствует современным требованиям стандартов или рынка и поэтому может эксплуатироваться лишь с существенными ограничениями.

Количественным измерителем стоимости устранения считается разность в полной стоимости установки соответствующего оборудования на оцениваемый летательный аппарат и установки этого или аналогичного оборудования при серийном производстве летательного аппарата, принятого за аналог для определения стоимости замещения.

Стоимость устранения — C_u недостатка, вызываемого различием в параметрах с индексом — m определяется по зависимости

$$C_u = C_m + M_s m - M_s m \quad (7.3.37)$$

где C_m — стоимость оборудования,

M_s — стоимость монтажа оборудования на объекте,

$M_s m$ — стоимость монтажа оборудования в условиях производства,

m — индекс дополнительного оборудования.

К требующим замены или модернизации элементам, относятся оборудование, агрегаты и узлы, которые еще выполняют свои функции, но уже не соответствуют современным стандартам и требованиям рынка. В этом случае стоимость устранения определяется как сумма стоимости нового оборудования за вычетом стоимости существующего оборудования (с учетом его физического износа и возможности его дальнейшего использования на других объектах), полной стоимости монтажа модернизированного и демонтажа существующего оборудования.

Стоимость устранения — C_u недостатка, вызываемого различием в параметрах с индексом — m определяется по зависимости

$$C_{u_m} = C_m + M_{c_m} + M_{d_m} - C_{d_m} \quad (7.3.38)$$

где C_m — стоимость нового оборудования,

C_{d_m} — остаточная стоимость демонтированного оборудования,

M_{c_m} — стоимость монтажа нового оборудования на объекте,

M_{d_m} — стоимость демонтажа старого оборудования,

m — индекс заменяемого оборудования.

Если стоимость устранения недостатка превышает экономический эффект от его устранения, определяемого настоящей стоимостью потери прибыли, то износ относится к неустранимому.

Следует отметить, что функциональный износ, соответствующий недостаткам, исправление которых на дату оценки практически возможно, может относиться как к устранимому, так и к неустранимому износу — в зависимости от экономической целесообразности его устранения.

Основной задачей при расчете функционального износа является учет существенных отличий в летно-технических, эксплуатационных и экономических характеристиках оцениваемого объекта от аналога.

Наиболее общим и эффективным методическим подходом к ее решению является построение технико-экономической модели, основанной на следующих положениях.

1. Функциональный износ определяется сравнением объектов оценки и аналога, не имеющих физического износа.

2. Аналог выполняет работу, совпадающую по объему, структуре и времени выполнения с работой, для выполнения которой предназначен оцениваемый объект.

3. Отличия эффективной производительности определяют величину различия первоначальных инвестиций, необходимых для выполнения идентичной работы.

4. Отличия сроков экономической жизни определяют величину возврата инвестиций (реверсии) в конце срока экономической жизни оцениваемого объекта.

5. Отличия расчетных удельных показателей эксплуатационных расходов (например, стоимостей летного часа, определенных для характерных для объекта и аналога структур работы) и отдельных летно-технических характеристик или параметров, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно (за остающийся срок службы объекта оценки), определяет суммарную годовую потерю прибыли или суммарное увеличение расходов на эксплуатацию объекта оценки при выполнении положения, определенного в п.п.2.

6. Отличия отдельных летно-технических характеристик или параметров, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно (за остающийся срок службы объекта оценки), определяют величину устранимого функционального износа и равны суммарной стоимости устранения вызываемых данными отличиями недостатков объекта оценки относительно аналога.

Отличия, перечисленные в п.п. 3-5 данного раздела, определяют неустранимый функциональный износ объекта оценки относительно аналога.

Неустранимый функциональный износ

Для оценки неустранимого функционального обесценения пассажирских самолетов вследствие отличия основных летно-технических, эксплуатационных и экономических характеристик от аналогов может использоваться следующая модель, разработанная на основании положений, сформулированных в предыдущем разделе.

$$AD_{vn} = CNb((1 - Pc/Pb) + 1 / (1 + I)^{NLc} (1 - NLc/NLb Pb/Pc)) + (1 - 1/(1 + I)^{NLc})/I (Do + Dn) \quad (7.3.39)$$

$$Pc = Nc Kc Vc^a Hc^b \quad (7.3.40)$$

$$Pb = Nb Kb Vb^a Hb^b \quad (7.3.41)$$

$$NLc = \min \{NLc_i/Rc_i : i = 1, \dots, n\} \quad (7.3.42)$$

$$NLb = \min \{NLb_i/Rb_i : i = 1, \dots, n\} \quad (7.3.43)$$

$$Do = Hc (Chc - Chb Nc Kc / (Nb Kb) (Vc/Vb)^a) (1 - Np) \quad (7.3.44)$$

где AD_{vn} — неустранимое функциональное обесценение;

CN_b — цена нового аналога;

P_b, P_c — эффективная годовая производительность аналога и оцениваемого самолета, соответственно;

N_b, N_c — пассажировместимости аналога и оцениваемого самолета, соответственно, при аналогичных компоновках пассажирской кабины;

K_b, K_c — коэффициенты занятости кресел аналога и самолета;

V_b, V_c — крейсерские скорости аналога и оцениваемого самолета, соответственно;

H_b, H_c — налеты часов в год аналога и оцениваемого самолета;

a, b — показатели степени, учитывающие влияние различий в крейсерских скоростях и годовых налетах часов (зависят от типа самолета);

NL_c — минимальное значение экономической жизни самолета в годах;

NL_b — минимальное значение экономической жизни аналога в годах;

$NL_c i$ — значение экономической жизни самолета по ресурсу с индексом i ;

$NL_b i$ — значение экономической жизни аналога по ресурсу с индексом i ;

$Rc i$ — годовая наработка самолета по ресурсу с индексом i ;

$Rb i$ — годовая наработка аналога по ресурсу с индексом i ;

Ch_b, Ch_c — стоимости летного часа аналога и оцениваемого самолета;

I — норма дисконтирования;

Do — годовая потеря прибыли из-за различия стоимостей летного часа, определенных для расчетных дальностей полета оцениваемого самолета и аналога;

Dn — дополнительная годовая потеря прибыли из-за различий технических параметров, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно (за остающийся срок службы объекта оценки), которая определяется дополнительной к Do совокупной годовой потерей прибыли или увеличением расходов на эксплуатацию оцениваемого самолета на сети авиалиний, предназначенной для эксплуатации самолета-аналога;

Np — ставка налога на прибыль;

i — индекс назначенного ресурса.

Устранимый функциональный износ

Устранимый функциональный износ измеряется стоимостью его устранения за счет конструктивных доработок летательного аппарата, разрешенных действующей документацией, бюллетенями по доработке и т.п.

Устранимый функциональный износ определяется суммой устранимого износа по всем существенным недостаткам (параметрам с индексом m)

$$AD_{vu} = \sum C_{u_m} \quad (7.3.45)$$

Функциональный износ определяется суммой неустраняемого и устранимого износа

$$AD_v = AD_{vn} + AD_{vu} \quad (7.3.46)$$

Отношение суммы неустраняемого и устранимого функционального износов к полной восстановительной стоимости определяет степень функционального износа -V

В случае определения остаточной стоимости воспроизводства по стоимости объекта оценки — C_{No}

$$V = AD_v / C_{No} \quad (7.3.47)$$

В случае определения остаточной стоимости замещения определяется два вида функционального износа:

1. Функциональный износ объекта оценки относительно аналога — AD_{va} , который используется для определения расчетного значения полной восстановительной стоимости оцениваемого объекта — C_N по стоимости воспроизводства аналога — C_{Na}

$$C_N = C_{Na} - AD_{va} \quad (7.3.48)$$

Аналог объекта оценки — сходный по основным экономическим, материальным, техническим и другим характеристикам объекту оценки другой объект, цена которого известна из сделки, состоявшейся при сходных условиях.

В этом случае в качестве аналога используется объект, который во-первых, имеет то же функциональное назначение, что и оцениваемый, во-вторых, оба по технико-эксплуатационным параметрам и характеристикам (типу, роду, классу), в-третьих, у них имеется сходство в принципе действия и конструкции, в-четвертых, имеются минимальные различия по основным технико-эксплуатационным (летно-техническим) характеристикам и, в-пятых, имеющий минимальную стоимость из всех аналогов, равноценных по перечисленным выше признакам.

В частном случае, в качестве аналога может приниматься объект того же типа, что и оцениваемый, который в результате модификаций конструкции под постоянно меняющиеся требования стандартов и рынка имеет на дату оценки существенные отличия от ранее выпущенного оцениваемого объекта. Например, самолеты ТУ-154М выпуска после 1994 года за счет доработки конструкции мотогондол и двигателей удовлетворяют требованиям современных стандартов ИКАО по шуму. Для выпущенных ранее и не доработанных по данному параметру самолетов в качестве аналога может использоваться выпускаемый на момент оценки самолет ТУ-154М.

Дополнительный функциональный износ оцениваемого объекта по сравнению с современными требованиями стандартов и рынка — AD_{vo} (по параметрам, которые не были учтены при определении функционального износа относительно аналога).

В этом случае при расчете функционального износа в качестве расчетных параметров (параметров аналога в зависимостях (7.3.39)–(7.3.44)) при определении потери прибыли из-за отличий объекта оценки от современных требований принимаются стоимости самолета, стоимости летного часа, годовая наработка, сроки службы, структура обслуживаемых авиалиний и т.п. параметры оцениваемого самолета.

Степень функционального износа объекта оценки определяется по зависимости

$$V = AD_{vo} / CN = AD_{vo} / (CN_a - AD_{va}) \quad (7.3.49)$$

Определение внешнего износа летательного аппарата

Определение внешнего износа производится методами:

- сравнение продаж подобных объектов при наличии и без внешних воздействий,
- капитализация потери дохода (увеличения расхода), относящегося к внешнему воздействию.

Первый метод применим при наличии достаточного количества достоверной информации о продажах до и после начала действия внешних факторов, что не является характерным для рынка летательных аппаратов и их комплектующих изделий. Поэтому основным методом является метод капитализации потери дохода.

Метод капитализации потери дохода. Количественная оценка внешнего износа сводится к определению настоящей стоимости

потери дохода за период времени до прекращения эксплуатации летательного аппарата.

Обесценение в результате внешнего износа по отдельному параметру с индексом m — ADe_m определяется по зависимости

$$ADe_m = a (ONLc ; I\%) D_m \quad (7.3.50)$$

$$ONLc = \min \{ (NLc_i - A_i) / Rc_i ; i = 1, \dots, n \} \quad (7.3.51)$$

где $ONLc$ — минимальное значение остатка экономической жизни самолета в годах;

$I\%$ — коэффициент дисконтирования;

D_m — ежегодная потеря дохода в результате воздействия внешнего фактора с индексом m ;

NLc_i — значение экономической жизни самолета по ресурсу с индексом i ;

A_i — наработка самолета по ресурсу с индексом i ;

Rc_i — годовая наработка самолета по ресурсу с индексом i ;

i — индекс назначенного ресурса .

В случае определения обесценения относительно восстановительной стоимости наработка $A_i = 0$. Нарработка A_i учитывается только в случае определения обесценения относительно остаточной стоимости объекта, полученной с учетом всех других видов износа.

В случае действия нескольких факторов, для которых обесценение может быть определено отдельно, обобщенная величина внешнего износа может быть определена по зависимостям

$$ADe = CN(1 - \prod (1 - ADe_m / CN)) \quad (7.3.52)$$

К дополнительному виду внешнего износа относится обесценение в результате перехода объекта оценки с первичного на вторичный рынок.

Цены на объекты, бывшие в употреблении или находившиеся на хранении ограничены сверху ценами первичного рынка на однотипные или аналогичные объекты, и снижаются по времени с начала эксплуатации по достаточно установившимся на развитом рынке закономерностям. Особенно резкое падение стоимости происходит в первые годы после выпуска.

Для самолетов, вертолетов и их комплектующих изделий дополнительный внешний износ — $ADet$ может быть определен по зависимости

$$Det = CN(Kto + (Kt - Kto) (Ak / \max\{NLc_i / Rc_i ; i = 1, \dots, n\})^{0,25}) \quad (7.3.53)$$

где K_{to} , K_t — минимальное и максимальное относительное обесценение в результате перехода объекта на вторичный рынок, соответственно,

A_k — время с начала эксплуатации.

Суммарное обесценение в результате внешних воздействий определяет величину внешнего износа — A_{De}

$$A_{De} = A_{Dem} + A_{Det} \quad (7.3.54)$$

Отношение внешнего износа к восстановительной стоимости определяет степень внешнего износа — E

$$E = A_{De} / CN \quad (7.3.55)$$

Расчеты разных видов стоимости летательных аппаратов и воздушных судов

Восстановительная стоимость серийно выпускаемых на момент оценки ЛА и ВС определяется методом прямого сравнения с идентичным объектом.

Восстановительная стоимость ЛА и ВС, серийный выпуск которых на момент оценки прекращен, определяется методом прямого сравнения с близким по функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам аналогом.

При расчетах восстановительной стоимости в основном используется информация о ценах предложения заводов-изготовителей или данных по ценам купли-продажи на первичном рынке.

Остаточная стоимость определяется по полной восстановительной стоимости объекта оценки с учетом всех видов износа.

$$CD = CN (1 - S) \quad (7.3.56)$$

где CD — остаточная стоимость;

CN — полная восстановительная стоимость объекта оценки;

S — степень совокупного износа $S = 1 - (1 - V)(1 - E)(1 - F)$;

F , V , E — выраженные в долях степени физического, функционального и экономического износа.

Особенности применения сравнительного подхода

При применении **метода прямого сравнения** с аналогами выполняются корректировки продажной цены объекта сравнения по следующим позициям.

1. Права собственности. Учитываются ограничения на права собственности.

2. Условия финансирования. Учитываются условия расчетов, которые влияют на стоимость объекта.

3. Условия продажи. Корректировка на условия продажи отражает нетипичные для рынка отношения между продавцом и покупателем.

4. Состояние рынка. Корректировка на состояние рынка учитывает изменение рыночных условий, происходящих с течением времени: инфляцию, дефляцию, изменение налогового законодательства, изменения в предложении и спросе и т.п. Одним из существенных факторов является снижение цен при переходе объекта на вторичный рынок. Снижению цен может способствовать также экономический кризис, определяющий спад спроса на перевозки.

5. Физические характеристики. Практически всегда объекты сравнения имеют различные физические характеристики: летно-технические, назначенный ресурс, наработка с начала эксплуатации и после ремонта, наличие дополнительного оборудования, расширяющего функциональные возможности и т.п. Перечень основных физических характеристик, которые следует учитывать при корректировке цены продажи, определяется спецификой летательного аппарата, соответствием объекта оценки и аналога действующим и планируемым к введению в ближайшее время ограничениям, стандартам и нормативам и т.п.

6. Экономические характеристики. К экономическим характеристикам относят те, которые влияют на величину чистого текущего дохода — стоимость летного часа и его составляющие, условия и сроки аренды и т.п.

7. Использование. При выборе объектов сравнения следует отказаться от тех, которые после продажи используются не так, как объект оценки.

8. Компоненты стоимости, не связанные с летательным аппаратом. Стоимость оборудования, не связанного с летательным аппаратом, должна учитываться отдельно и выделяться из стоимости объектов оценки и сравнения.

Специфика применения метода прямого сравнения продаж для оценки летательных аппаратов связана с учетом особенностей рынка, использованием зависимостей (7.3.1)–(7.3.36) для корректировок по физическому износу, элементов зависимостей (7.3.37)–(7.3.44) для корректировок стоимости аналогов по ос-

новным 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.

Стоимость объекта оценки методом прямого сравнения продаж определяется по зависимости

$$C_o = (C_b - U_b)(1 - F_o)/(1 - F_b) K_1 K_2 \dots K_m + U_o \pm C_d \quad (7.3.57)$$

где C_o — стоимость объекта оценки;

C_b — стоимость продажи аналога;

U_o — часть остаточной рыночной стоимости объекта оценки, не учтенная при определении степени физического износа объекта (утилизационная стоимость непригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, а также стоимость пригодных для дальнейшей эксплуатации агрегатов и узлов, которые могут быть использованы в качестве ремонтного фонда в случае списания объекта);

U_b — часть остаточной рыночной стоимости аналога, не учтенная при определении степени физического износа аналога;

F_o — степень физического износа объекта;

F_b — степень физического износа аналога;

$K_1 - K_m$ — коэффициенты, корректирующие стоимость продажи аналога по позициям сравнения 1–7, перечисленных в выше;

C_d — корректировка по стоимости дополнительного оборудования.

Следует отметить, что зависимость (7.3.57) не предназначена для применения в случае, если физический износ аналога превышает 95%. В этом случае во избежание больших погрешностей требуется получение и использование данных по другим, менее изношенным аналогам.

В случае невозможности применения метода прямого сравнения продаж (например, из-за отсутствия данных) возможна разработка и применение **корреляционно регрессионных моделей**, основанных на данных о продажах аналогов, основные летно-технические характеристики которых значительно отличаются от характеристик объекта оценки.

Обработка статистических данных по стоимостям продаж зарубежных пассажирских самолетов за период, начиная с 1970 г., приведенных по индексам внутренней инфляции и по шагу кре-

сел к 810 мм, позволила получить следующую многофакторную корреляционную модель стоимости

$$C = N (30 + (10,83 + 0,5 (n - 1))(T - 1970)) \quad (7.3.58)$$

где C — стоимость самолета в тыс. дол. США,

N — пассажироместимость самолета при шаге кресел 810 мм,

n — количество проходов в пассажирском салоне,

T — время внедрения рассматриваемого типа в эксплуатацию.

Особенности применения доходного подхода при оценке летательных аппаратов

Для оценки машин и оборудования рекомендуется использовать метод капитализации по норме отдачи. Метод прямой капитализации не обеспечивает учета основных факторов, влияющих на оценку объекта (различий технического состояния, износа объектов, изменений условий эксплуатации и рыночной среды в течение длительного жизненного цикла объектов и т.п.).

Метод капитализации по норме отдачи (анализ дисконтированного денежного потока) переводит будущие выгоды в настоящую стоимость собственности путем дисконтирования каждой будущей выгоды соответствующей нормой отдачи (или путем капитализации с применением коэффициента капитализации) для отражения последовательности поступления доходов, изменения стоимости собственности и дохода, а также самой нормы отдачи.

Метод позволяет ответить на вопрос, будет ли собственность давать достаточный уровень прибыли или отдачи.

Следует подчеркнуть необходимость тщательного отбора и анализа исходной информации, предназначенной для разработки прогнозов денежных потоков. Анализ будущих выгод и инвестиционные показатели целиком зависят от точности прогнозов.

Оценка доходным подходом включает следующие основные этапы.

- Сбор и анализ информации по реальным расходам и доходам от эксплуатации рассматриваемого типа летательного аппарата за предшествующий дате оценки период с использованием принципа наилучшего и наиболее эффективного использования.
- Разработка реконструированного отчета о доходах на основе данных бухгалтерского учета — чистой операционной прибыли и рыночных данных.

- Выбор метода оценки. В случае наличия статистических данных об удельных операционных расходах (например, стоимость летного часа, стоимость запуска и т.п.), учитывающих все относящиеся к оцениваемому летательному аппарату расходы на наземный комплекс, производится расчет стоимости одного летательного аппарата с учетом стоимости комплектующих изделий, предусмотренных регламентами для обеспечения эксплуатации. Иначе используется метод остатка с учетом отдельных факторов образования дохода для основных, входящих в систему эксплуатации летательного аппарата элементов.

- Разработка прогноза изменения доходов, расходов, стоимости собственности и ожидаемой нормы отдачи за период предполагаемого владения оцениваемым имуществом.

При этом должны учитываться следующие данные.

- Макро- и микроэкономических прогнозы общей и структурной инфляции, развития экономики и транспорта, спроса и предложения на работу, выполняемую оцениваемым объектом, изменения структуры операционных расходов, системы налогообложения и т.п.

- Прогнозы изменения нормы процента и нормы отдачи, характеризующие риски на рассматриваемом сегменте рынка.

- Прогнозы отработки ресурса, времени ремонта и списания летательного аппарата и его основных короткоживущих элементов (на основании действующих регламентов технического обслуживания и ремонта), данных о технически возможных и реально осуществимых наработках в аналогичных условиях эксплуатации, данных о снижении производительности в периоды ремонта и т.п.

- Прогнозы стоимости капитальных ремонтов, капиталовложений на приобретение короткоживущих элементов (взамен отработавших ресурсы).

- Данные о стоимости оборотного фонда комплектующих изделий и оборудования, необходимых для обеспечения бесперебойной эксплуатации (например, резерва двигателей).

- Прогнозы реверсии — остаточной стоимости летательного аппарата (в случае прекращения проекта до его списания) или утилизационной стоимости летательного аппарата в случае его списания.

- Обоснование и выбор степени риска — нормы дисконтирования.

Основные методы обоснования нормы дисконтирования:

- кумулятивный метод — определяется безрисковая ставка и к ней добавляются все прогнозируемые риски, связанные с инвестиционным проектом;
- по аналогичным инвестиционным проектам и бизнес-планам;
- по сложившимся ставкам доходности на соответствующем сегменте рынка;
- методом обработки данных по продажам аналогов — доходный метод применяется для определения внутренней нормы рентабельности для каждой продажи с известной ценой сделки и фактическими данными по техническому состоянию объекта.

В современных условиях наиболее достоверным и обоснованным является последний метод.

- Проведение расчетов стоимости летательного аппарата из условия равенства первоначальных инвестиций (цены летательного аппарата и стоимости оборотного фонда комплектующих изделий и оборудования) сумме дисконтированных денежных потоков с учетом реверсии.

Доходный метод позволяет определить математическое ожидание стоимости, при котором чистая настоящая стоимость проекта равняется нулю. Для этого задается диапазон возможных стоимостей объекта и для каждой стоимости рассчитывается чистая настоящая стоимость проекта — NPV. Определяется точка пересечения графика NPV с осью абсцисс — осью стоимости объекта. Полученное значение стоимости является математическим ожиданием стоимости объекта, определенной доходным методом.

Анализ показал, что наиболее вероятное значение стоимости, определенное доходным подходом, имеет обычно стандартную погрешность в несколько раз выше, чем погрешности оценки затратным методом и методом сравнения продаж. Основной причиной этого является прогнозный характер исходной информации, что вносит дополнительную «прогнозную» погрешность, особенно при проведении расчетов на долгосрочную перспективу (более 10 лет).

Поэтому при принятии окончательного решения о стоимости объекта путем осреднения оценок, полученных затратным, доходным и рыночным методами, следует учитывать, что общая погрешность оценки будет в несколько раз больше, чем без использования доходного метода.

Проведенный анализ результатов расчетов показал, что свыше 90% реализаций попадает в интервал, ограниченный сверху увеличенным на 20% математическим ожиданием оценки, полученным доходным методом.

Поэтому для сохранения общей погрешности окончательной оценки на уровне разброса $\pm 20\%$ рекомендуется использовать увеличенное на 20% математическое ожидание оценки, полученное доходным методом, в качестве ограничения на стоимость сверху.

Итоговая величина стоимости объекта оценки

Процесс принятия решения об оценке рыночной стоимости не является формальным актом. Он может включать следующие основные этапы.

1. Анализ полноты и достоверности использованного для каждого метода исходной информации.

2. Ранжирование примененных методов оценки по критериям:

— соответствия цели оценки,

— обеспеченности достоверной информацией,

— отличия основных характеристик оцениваемого объекта от аналога, характеристики и стоимость которого используются при оценке.

3. Определение ограничений оценки стоимости сверху и снизу.

4. Сопоставление полученного диапазона стоимости с данными по оценке погрешностей метода, а также с другими дополнительными данными.

5. Принятие экспертного решения.

Один из вариантов принятия решения рассмотрен в Приложении 2 к учебнику.

Информационное обеспечение оценки летательных аппаратов

Структура исходной информации, необходимой для оценки, описана в разделе «Идентификационные характеристики объекта оценки» и детализирована в разделах, описывающих различные методы оценки.

Основой информационного обеспечения являются базы данных и математическое обеспечение, позволяющее эффективно группировать и использовать информацию для решения конкретной задачи по оценке.

Система имеет блочно-модульную структуру. Первым блоком содержится информация по основным летно-техническим характеристикам летательных аппаратов, двигателей и основных агрегатов, системе технического обслуживания и ремонта, серийному производству, ремонтной базе и основным эксплуатантам. Следующий блок содержит данные по индивидуальным наработкам воздушных судов и двигателей с начала эксплуатации и после последнего ремонта, их комплектации и техническому состоянию. Третьим блоком базы данных является нормативно-техническая документация и стандарты, регламентирующие производство и эксплуатацию каждого типа воздушного судна. Четвертый блок содержит данные по состоянию и развитию рынка, данные по транзакциям, доступные данные по ценам и условиям конкретных сделок, аренде и перспективам развития рынка.

Ранее в СССР эта система формировалась в министерствах гражданской авиации и авиационной промышленности. В настоящее время продолжают функционировать отдельные подсистемы в ГС ГА Минтранса России, а также в некоторых отраслевых институтах. Кроме того, элементы системы работают на головных авиапредприятиях, отслеживающих состояние парка выпускаемых воздушных судов. Однако в целом доступ к информации весьма ограничен, и отсутствует уполномоченный орган, отвечающий за систему в целом.

Имеющиеся в печати и в Интернете (например, «Авиарынок» и «Авиабизнес»), данные по спросу и предложениям воздушных судов, двигателей и агрегатов являются недостаточно полными, а данные по стоимости, как правило, далеки от фактических цен сделок.

Наиболее полная и развитая система информационного обеспечения по зарубежной авиатехнике имеется в группе компаний «AIRCLAIMS», занимающейся страхованием воздушного транспорта. В базе данных содержатся данные по коммерческим воздушным судам, их выпуску, изменениям состояния, стоимостям сделок, паркам авиакомпаний и др. за более чем 30 лет. Два раза в год выпускается международный прейскурант на новые и старые воздушные суда, в котором указываются розничные стоимости, дающие представление о максимальной и минимальной стоимости в зависимости от даты изготовления. В дополнение к ценам дается краткое описание видов воздушных судов, история и перспективы их развития.

Задания и упражнения к параграфу 7.3:

1. Дайте определения следующих терминов:

- Летательный аппарат.
- Воздушное судно.
- Технический ресурс.
- Назначенный ресурс.
- Гарантированный ресурс.

2. Назовите основные положения «Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта» и «Система эксплуатации летательных аппаратов по состоянию».

3. Перечислите основные особенности летательных аппаратов и их агрегатов, которые следует учитывать при определении физического износа.

4. Какими типами обесценения определяется неустранимый физический износ:

- Летательного аппарата;
- Авиадвигателя и других оцениваемых отдельно короткоживущих элементов?

5. Каким образом учитываются сроки остающейся полезной жизни по параметрам наработки при оценке степени неустранимого физического износа по календарному времени?

6. Как учитывается тип оцениваемой стоимости — «в пользовании» или «в обмене» при расчете неустранимого физического износа летательного аппарата?

7. Перечислите особенности применения метода «эффективного возраста» для летательных аппаратов и агрегатов, эксплуатируемых «по состоянию»?

8. Перечислите основные положения, используемые при разработке технико-экономических моделей для расчета функционального износа.

9. Как определяется обесценение в результате перехода объекта оценки с первичного на вторичный рынок?

10. Какие основные физические характеристики должны учитываться при применении метода прямого сравнения продаж летательных аппаратов?

11. Какие основные экономические характеристики должны учитываться при применении метода прямого сравнения продаж летательных аппаратов?

12. Какие основные группы прогнозов должны разрабатываться или учитываться при применении доходного метода оценки летательных аппаратов?

13. Как учитывается стоимость необходимых для эксплуатации комплекующих изделий при применении доходного метода?

7.4. Особенности оценки водных судов и плавучих средств

Оценку водных судов и плавучих средств в оценочной деятельности России в настоящее время можно отнести к разряду малораспространенных и сложных видов оценки или «экзотических» видов, также как оценка летательных аппаратов, предметов антиквариата и изделий из драгоценных металлов и т.п.

В общих чертах алгоритм расчета стоимости водных судов и плавучих средств сопоставим с алгоритмом расчета стоимости других видов машин и оборудования.

В данном случае процесс оценки вполне возможно разбить на три основных этапа: 1) сбор исходной информации; 2) расчет стоимости с применением различных подходов; 3) согласование результатов и итоговое заключение о стоимости.

Для облегчения процедуры сбора исходной информации, в первую очередь, необходимо оцениваемое водное судно или плавучее средство идентифицировать на основе классификации.

В мировой практике, в том числе и в нашей стране, разработаны определенные классификаторы водных судов и плавучих средств. Все они имеют друг от друга некоторые отличия, обусловленные теми критериями, по которым составлялись. Один из таких классификаторов исходит из функционального назначения водного судна. Данный классификатор максимально приближен к международным классификаторам и представлен ниже.

Водные суда и плавучие средства подразделяются на следующие восемь классов.

1. Сухогрузные суда:

1.1. Суда для генеральных грузов:

1.1.1. Универсальные (с горизонтальной и вертикальной грузообработкой);

1.1.2. Специализированные (автомобилевозы, контейнеровозы).

1.2. Балкеры (для перевозки руды и т.п.).

2. Суда для жидких грузов:

2.1. Танкеры (для перевозки битума, сырой и переработанной нефти, химических продуктов, фруктовых соков и т.п.);

2.2. Суда для химических грузов;

2.3. Газовозы (для перевозки этилена, аммиака и т.п.).

3. Пассажирские, грузопассажирские суда и паромы:

3.1. Пассажирские, грузопассажирские судна (катамараны, плавучие рестораны, круизные, прогулочные, плавучие отели и т.п.);

3.2. Паромы.

4. Обслуживающие суда:

4.1. Ледоколы;

4.2. Буксиры (портовые, спасательные, противопожарные, эскортные, для ледовой проводки в порту, кантовщики, толкачи и т.п.);

4.3. Прочие обслуживающие суда (лоцманские судна, промерные судна, лоцмейстерские судна и т.п.).

5. Научно-исследовательские суда (для океанографических и пелагических исследований, картирования морского дна, контроля окружающей среды, учебные, сейсморазведки и т.п.).

6. Суда технического флота:

6.1. Кабельные суда;

6.2. Земснаряды;

6.3. Плавучие краны, крановые суда (для строительных работ, трубоукладчики, плавучий деррик и т.п.).

7. Средства освоения минеральных ресурсов океана (для обеспечения глубоководных работ, добычи и отгрузки углеводородов и т.п.).

8. Промысловые суда.

Проведение идентификации оцениваемого судна и отнесение его к тому или иному классу позволяет облегчить выбор в применении того или иного подхода и метода оценки, а также определить, какую исходную информацию необходимо по нему собрать.

Каждое водное судно и плавучее средство имеет определенный набор характеристик, которые имеют непосредственное влияние на его стоимость.

Подобные характеристики, по которым оценщик производит сравнение оцениваемого водного судна с объектами-аналогами, представлены на рис. 7.4.1.

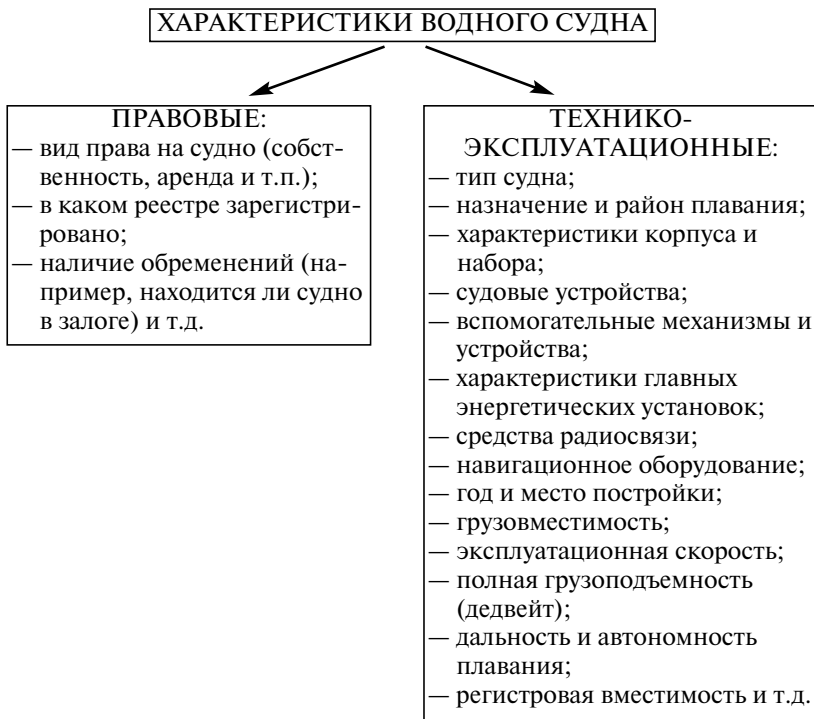


Рис. 7.4.1. Характеристики водного судна и плавучего средства

К технико-эксплуатационным характеристикам водного судна относятся:

- для сухогрузных судов: грузоподъемность, эксплуатационная скорость, грузовместимость для сыпучих грузов и т.п.;
- для буксиров, ледоколов, служебно-вспомогательных судов: единицы производительности, водоизмещение, мощность главных двигателей и т.п.;
- для промысловых судов: объем трюма, тяга на ваерах при тралении, эксплуатационная скорость, размер кошелькового невода и т.д.

Эксплуатационные качества (измерители судна) определяют транспортные возможности и экономические показатели судна. Эксплуатационные качества определяются в основном его грузо-

подъемностью, скоростью, маневренностью, дальностью и автономностью плавания и т.п.

Грузоподъемность — это вес различного рода грузов, которые может перевезти судно при условии сохранения проектной посадки. Существует чистая грузоподъемность и дедвейт.

Чистая грузоподъемность — это полный вес перевозимого судном полезного груза (вес в трюмах и вес пассажиров с багажом и запасы провизии, воды) при загрузке судна по расчетную осадку.

Дедвейт (полная грузоподъемность) — общий вес перевозимого груза, а также запасов топлива, котельной воды, масла, экипажа с багажом, запасов всей воды и балласта, то есть дедвейт — сумма всех переменных грузов. Величина дедвейта для каждого судна является постоянной и определяется общим весом переменных грузов, принятых на судно по расчетную осадку (D_w).

Грузовместимость — суммарный объем всех грузовых помещений, измеряется в куб. м. Также различают зерновую вместимость, киповую и регистровую (регистровый тоннаж). Одна регистровая тонна равна 2,83 куб. м или 100 куб. футам.

При сборе исходной информации также необходимо установить периодичность и последнюю дату проведения ремонтных работ, так как водные суда и плавучие средства работают в условиях агрессивной среды. Их корпуса подвержены ударам волны, деформациям от большой массы груза, ледовым нагрузкам, усиленной коррозии и вибрации. Морская вода является электролитом. Это способствует коррозионным процессам. Если не принимать защитных мер, то за год коррозия уничтожает 1-1,5 мм толщины стальных листов, что, вполне логично, влияет на физическое состояние водного судна и плавучего средства, учитываемого непосредственно через величину физического износа в рамках затратного подхода и косвенно через дифференциацию арендной платы в рамках доходного подхода и значение стоимости в рамках сравнительного подхода.

Подводная часть судна и пояс переменных ватерлиний подвергаются особенно сильному воздействию среды. Для них существуют специальные технологии покраски. Иногда применяют специальные краски, которые замедляют обрастание корпуса.

Особенно сильно обрастают корпуса судов в теплых морях. В тропиках из-за обрастания через 5-6 месяцев плавания судно мо-

жет потерять 1-2 узла скорости хода. Поэтому установлены нормативы для регулярной очистки корпуса от обрастания и покраски подводной поверхности в северных и южных морях. Работы эти выполняются в доках и учитываются в судовых документах.

Обычно ремонтные работы проводятся ежегодно или раз в два года для восстановления утраченных технических характеристик судна.

В мировой практике давно сложилась система контроля за качеством постройки судна и его техническим состоянием в процессе эксплуатации. Осуществляют технический надзор классификационные общества. Самое старое в мире классификационное общество — Регистр Ллойда (Англия), основанное в 1760 году. В его классификации около 6 600 судов, общей валовой вместимостью более 100 млн. рег. т.

В настоящее время в мире существует примерно 200 судовых регистров.

Надзор за постройкой судна ведется с момента его закладки на судостроительном заводе. Если надзор не проводился (судно купили готовым), то осуществляется первоначальное освидетельствование. Затем раз в 5 лет или чаще (что характерно для старых судов) проводят очередное освидетельствование. Кроме этого, существуют ежегодные и специальные освидетельствования. Специальные освидетельствования проводят перед постановкой судна на ремонт и после него, при авариях, изменении района плавания и прочих ограничениях.

В зависимости от результатов освидетельствования судну выдают сертификат на годность к плаванию и классификационный сертификат, где определенными символами записывается присвоенный класс. Каждый класс имеет свои символы.

Техническое состояние судна оценивают следующим образом:

- годное (замечания не влияют на безопасность плавания);
- ограниченно-годное (когда вводятся какие-либо ограничения по району плавания или разрешенным грузам);
- негодное (судно лишается права плавания).

Наличие класса Регистра дает судну более выгодные условия при страховании, позволяет поднять ставку фрахта, повышает конкурентоспособность.

Каждое классификационное общество имеет свои символы для обозначения технических характеристик судна. Так, напри-

мер, Российский Регистр обозначает свой класс пятиконечной звездой. Буквы «КМ» означают самоходное судно, «К» — несамоходное. Наличие ледовых подкреплений корпуса и разрешение плавать в соответствующих ледовых условиях имеют обозначения: «УЛА» — самостоятельное плавание в сплошном ледовом поле толщиной до 0,5 м и в крупнобитом льду арктических морей; «УЛ», «Л1», «Л2», «Л3» и «Л4» — плавание в более легких ледовых условиях. Причем плавание во льдах Черного моря разрешается с «Л3».

Цифры 1, 2 и 3 внутри прямоугольника показывают число смежных отсеков, при затоплении которых судно должно остаться на плаву.

Для судов неограниченного района плавания особого знака нет. Ограничение района плавания обозначается римскими цифрами: I — плавание в закрытых морях, а также в открытых морях с удалением от порта-убежища до 200 миль; II — плавание в открытых морях с удалением от порта-убежища до 50 миль, а в закрытых морях в установленных Регистром границах; II СП — плавание на внутренних водных путях и в море при волнении не более 6 баллов, с удалением от порта-убежища в открытых морях до 50 миль, а в закрытых морях — до 100 миль.

Есть еще знаки автоматизации: А1 — судно может эксплуатироваться без постоянной вахты в машинном отделении и в центральном посту управления, А2 — судно может эксплуатироваться без постоянной вахты в машинном отделении, но с постоянной вахтой в центральном посту управления.

Кроме этого, необходимо также уделить при оценке стоимости водного судна или плавучего средства особое внимание тому, под каким флагом ходит судно и, соответственно, в реестре какого государства числится, так как подобная информация оказывает немаловажное влияние на формирование его стоимости. Это, в большей степени, пригодно для наиболее развитого сегмента водных судов и плавучих средств — коммерческих, то есть тех, которые непосредственно приносят доход на вложенные инвестиции для своих владельцев и к которым, вполне логично, возможно применить доходный подход.

Флаги были изобретены юристами с тем, чтобы получать деньги в виде регистрационных взносов и тоннажных сборов. Законы страны флага судна определяют и регулируют отношения

между судном, его владельцем и залогодержателем, экипажем, менеджерами, другими государствами, третьими сторонами и т.д. Флагов насчитывается столько же, сколько суверенных государств. Однако не все государства имеют реестры судов. В целом страны по характеру реестров можно разбить с большой условностью на ряд групп.

Прежде всего, следует отметить традиционные морские державы, имеющие надежную администрацию и законы, признанные в мировом сообществе. Они защищают свои суда, контролируемые резидентами страны флага и укомплектованные ее гражданами.

Традиционные флаги могут вызывать у правительств и избирателей националистические чувства, в результате чего суда получают поддержку.

Наиболее быстрый рост характерен для стран открытой регистрации («удобного» флага). Эта регистрация в общем направлена на то, чтобы обеспечить гибкость в юридических и финансовых вопросах, налоговых режимах и т.д. Таким образом, соответствующие флаги учитывают преимущественно судовладельцев. Инфраструктура, администрация и репутация открытых реестров значительно колеблются между флагами — от очень «чистых» до очень «грязных».

Следующую группу составляют вторые реестры: зависимые (оффшорные) и международные (альтернативные). Зависимые реестры отличаются тем, что суда регистрируются на территориях, общее управление которыми осуществляет метрополия, а правила регулирования устанавливают местные законодатели. Примеры таких реестров включают о. Мэн (Великобритания), Люксембург (только для бельгийских судов), о. Кергелен (французская юрисдикция), Мадейра (Португалия), о. Кюрасао (Антильские острова), Канарские острова (Испания).

Главная причина учреждения как зависимых, так и нетрадиционных реестров, заключается в стремлении судовладельцев снизить издержки перевозки. Относящиеся к ним суда плавают, например, под британским флагом и пользуются правами и обязательствами, предусмотренными законами о торговом судоходстве страны. В то же время они имеют некоторые «свободы», предоставляемые и контролируемые администрацией порта приписки, например, налоговые льготы или меньшие затраты на грузоперевозки.

В тоже время, реестр оказывает непосредственное влияние на доверие международных кредитных организаций.

Вся эта информация (характеристики водного судна и плавучего средства) содержится в судовой документации, которая подлежит тщательному анализу экспертами по оценке (оценщиками), хранящейся на судне. Например, на территории России к ней, в соответствии с «Кодексом внутреннего водного транспорта Российской Федерации», принятым Государственной Думой 07 февраля 2001 года и одобренный Советом Федерации 22 февраля 2001 года, относятся:

- свидетельство о праве собственности на судно;
- свидетельство о праве плавания под Государственным флагом Российской Федерации (в случае, если судно зарегистрировано в Государственном судовом реестре Российской Федерации) или флагом иного государства;
- свидетельство о годности судна к плаванию с указанием его класса или с классификационным свидетельством;
- судовой журнал (вахтенный журнал или единый вахтенный журнал), машинный журнал (для судна с механическим двигателем, эксплуатируемого членами экипажа судна без совмещения должностей);
- судовое санитарное свидетельство;
- единая книга осмотра судна;
- свидетельство о предотвращении загрязнения с судна нефтью, сточными водами и мусором;
- лицензия судовой радиостанции;
- свидетельство или сертификат о минимальном составе экипажа судна;
- мерительные свидетельства;
- списки (регистрационные книги) судов и др.

Обладая исходной информацией по оцениваемому водному судну или плавучему средству, можно перейти к определению возможности применения того или иного подхода и метода расчет стоимости. Необходимо отметить, что при оценке водных судов и плавучих средств применяются подходы и методы аналогичные подходам и методам, используемым при оценке других видов машин и оборудования — это затратный, доходный и сравнительный подходы, в рамках каждого из которых применяется один и более методов.

Расчет стоимости водного судна при применении затратного подхода

В соответствии с методологией затратного подхода при оценке водного судна и плавучего средства, он состоит из следующих этапов:

1. Расчет полной стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости) водного судна тем или иным методом.
2. Расчет величины общего накопленного износа.
3. Расчет стоимости водного судна как разницы между полной стоимостью воспроизводства (восстановительной стоимостью) и обесценением, связанным с общим накопленным износом.

Для определения полной стоимости воспроизводства (восстановительной стоимости) водного судна и плавучего средства применяются следующие основные методы:

- 1) метод расчета по цене однородного объекта;
- 2) метод поэлементного расчета;
- 3) индексный метод (метод индексного пересчета);
- 4) метод укрупненных показателей.

Метод расчета по цене однородного объекта. Для оцениваемого водного судна подбирается однородное водное судно, схожее по назначению, технологии строительства, материалам и конструкции, цена на которое известна.

При наличии некоторых различий между этими судами, в стоимость однородного водного судна вносятся корректировочные коэффициенты, учитывающие их. Например, при различии в грузовместимости объектов расчетная формула имеет вид:

$$C_{вос.} = C_{од.} \times \frac{П}{П_{од.}}$$

где $C_{вос.}$ — восстановительная стоимость оцениваемого водного судна;

$C_{од.}$ — стоимость однородного водного судна (объекта-аналога);

$П$ — показатель грузовместимости оцениваемого водного судна;

$П_{од.}$ — показатель грузовместимости однородного водного судна (объекта-аналога).

Пример. Необходимо рассчитать восстановительную стоимость контейнеровоза, принадлежащего компании «Efshipping», построенного на судостроительном заводе «Daedong» (Южная Корея) в 2002 году, показатель контейнеровместимости — 2 520

TEU. Исходные данные по однородным водным судам представлены в табл. 7.4.1.

Таблица 7.4.1

Исходные данные по однородным водным судам

Фирма-изготовитель (Страна)	Заказчик	Год постройки	Контейнеро-вместимость, TEU	Цена продажи, долл.
Daedong (Южная Корея)	Efshipping	2002	2 520	-
Flender (Германия)	Claus-Peter Offen	2002	3 600	45 000 000
Hanjin HI (Южная Корея)	CMA CGM The French Line	2002	4 250	52 000 000

Подставив исходные данные по первому однородному водному судну (контейнеровоз, принадлежащий компании «Claus-Peter Offen»), предназначенного для перевозки контейнеров в формулу расчета восстановительной стоимости методом расчета по цене однородного объекта, получим следующее значение восстановительной стоимости:

$$C_1 = 45\,000\,000 \times 2\,520 / 3\,600 ,$$

$$C_1 = 31\,500\,000 \text{ долл.}$$

Используя для расчета восстановительной стоимости оцениваемого контейнеровоза характеристики судна, принадлежащего компании «CMA CGM The French Line», значение стоимости составит, округленно:

$$C_2 = 52\,000\,000 \times 2\,520 / 4\,250 ,$$

$$C_2 = 30\,800\,000 \text{ долл.}$$

Таким образом, можно сделать предположение о том, что восстановительная стоимость оцениваемого контейнеровоза, принадлежащего компании «Efshipping» и построенного на судостроительном заводе «Daedong» (Южная Корея), будет находиться в интервале от 30,8 до 31,5 млн. долл. США.

Метод поэлементного расчета. На начальном этапе определяется перечень комплектующих узлов (агрегатов), из которых состоит оцениваемое водное судно. На следующем этапе собирает-

ся ценовая информация по ним. На заключительном этапе стоимость комплектующих узлов (агрегатов), составляющих водное судно, суммируется. Необходимо отметить, что применение данного метода возможно только при наличии развитого рынка этих комплектующих узлов (агрегатов) и прозрачности цен на них.

Стоимость в рамках приведенного метода рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{вос.}} = \Sigma C_{\text{к.у.}} + Z,$$

где $C_{\text{вос.}}$ — восстановительная стоимость оцениваемого водного судна;

$C_{\text{к.у.}}$ — стоимость комплектующих узлов (агрегатов), из которых состоит оцениваемое водное судно;

Z — затраты изготовителя на сборку комплектующих узлов (агрегатов).

Индексный метод оценки. При его применении осуществляется приведение базовой стоимости объекта к современному уровню с помощью индекса (или нескольких индексов) изменения цен за определенный период.

$$C_{\text{вос.}} = C_{\text{баз.}} \times И,$$

где $C_{\text{вос.}}$ — восстановительная стоимость оцениваемого водного судна;

$C_{\text{баз.}}$ — стоимость водного судна в базовом периоде (на определенный момент времени, отличный от даты оценки);

$И$ — индекс изменения цен.

Возможно осуществление индексирования затрат, из которых складывается себестоимость оцениваемого водного судна. При этом используются ценовые индексы ресурсов.

Пример. В собственности компании имеется пассажирский теплоход прибрежного плавания на 300 пассажиров (проект № 10110). Класс Регистра СССР: КМ ⊕ III пассажирское. Завод-строитель: Ильичевский СРЗ. Год постройки: 1984. Стоимость постройки судна составила 400 тыс. руб. (по данным «Перспекта вспомогательных морских и речных судов и плавучих средств», изданного Ленинградским центральным проектно-конструкторским бюро). Тип судна: однопалубное трехвинтовое судно с избыточным надводным бортом, бульбовой формой носовой оконечности и транцевой кормой. Судно предназначено для перевозки пассажиров на прибрежных линиях Черноморского бас-

сейна с мощным пассажиропотоком, а также массовые прогулки отдыхающих. Центральный двигатель — дизель-редукторный агрегат ДРА-210Б мощностью 735,3 кВт (1 000 л.с.) при 1 550 об/мин, бортовые двигатели — два четырехтактных быстроходных шестицилиндровых двигателя ЗД6С, с реверс-редукторами, мощностью 110 кВт (150 л.с.) при 1 500 об/мин. Управление всеми двигателями дистанционное — из рулевой рубки. Источник сведений — спецификация №10110-901-020.

Индекс изменения цен на строительство водных судов с базового уровня 1984 года по текущий год составил, по данным статистических и аналитических агентств, 318. Данный показатель составлен с учетом изменения налогового и иного законодательства.

Подставив исходные данные в формулу расчета восстановительной стоимости водных судов индексным методом, получим:

$$C = 400\,000 \times 318,$$
$$C = 127\,200\,000 \text{ руб.}$$

Таким образом, восстановительная стоимость пассажирского теплохода прибрежного плавания на 300 пассажиров (проект № 10110) составляет на сегодняшний день 127,2 млн. руб.

Метод укрупненных показателей. Стоимость водного судна в этом случае рассчитывается на основе данных об издержках на строительство аналогичных оцениваемому судну водных судов, приходящихся на единицу технико-эксплуатационного показателя (грузоподъемность, дедвейт, пассажировместимости и т.п.) на дату оценки по формуле:

$$C_{\text{вос.}} = C_{\text{ед.}} \times П,$$

где $C_{\text{вос.}}$ — восстановительная стоимость оцениваемого водного судна;

$C_{\text{ед.}}$ — стоимость сравнительной единицы;

$П$ — количество сравнительных единиц.

Некоторые показатели стоимости сравнительной единицы были опубликованы в специально разработанных сборниках показателей нормативной стоимости строительства водных судов в уровне цен 1990 года. Для их применения необходимо проиндексировать нормативные показатели стоимости строительства из базового уровня цен в уровень цен на дату оценки.

Пример. У оцениваемого водного судна «PERALTA», построенного совместно компаниями «Nicols Brothers» (США) и

«Alameda Oakland Ferry» (США) в 2001 году, предназначенного для перевозки пассажиров. Показатель пассажировместимости составляет 324 чел. Мощность главного двигателя 2 390 кВт, скорость 26 уз. Дополнительные сведения: построен по проекту «Incat», катамаран, два винта диаметром 1,17 м. По данным сборника «FFI», 2001, XII, в.40, №10, удельный показатель стоимости строительства аналогичных пассажирских судов в пересчете на 1 пасс.-место составляет 16 500 долл. США. Соответственно, восстановительная стоимость строительства этого судна, согласно формуле метода укрупненных показателей, составит:

$$C = 324 \times 16\,500 ,$$
$$C = 5\,346\,000 \text{ долл.}$$

Таким образом, стоимость строительства оцениваемого нового судна составит 5,346 млн. долл. США.

Определение износа водного судна

Важным этапом оценки является расчет общего накопленного износа, который в оценочной практике подразделяется на физический, функциональный и внешний.

Физический износ. При оценке водных судов физический износ определяется следующими методами:

- срока жизни водного судна;
- укрупненной оценки технического состояния судна.

В рамках метода срока жизни величина износа рассчитывается как отношение эффективного возраста к сроку экономической жизни, которые устанавливаются общими нормативами или гарантированными сроками службы изготовителя. Расчетная формула имеет вид:

$$I_{\text{физ.}} = \frac{T_{\text{эф.}}}{T_{\text{н.}}} \times 100 ,$$

где $I_{\text{физ.}}$ — величина физического износа водного судна, %;

$T_{\text{эф.}}$ — эффективный возраст водного судна;

$T_{\text{н.}}$ — нормативный срок водного судна.

В случаях затруднения определения эффективного возраста оцениваемого водного судна, вместо него, вполне логично, можно принять к расчету фактический возраст как разницу между датой оценки и годом постройки.

При использовании метода укрупненной оценки технического состояния водного судна проводят определение технического состояния его комплектующих узлов (агрегатов) с применением средств диагностирования и неразрушающего контроля. Эта процедура достаточно сложная и проводится специальными портовыми или заводскими службами. Самостоятельно произвести подобную оценку оценщику невозможно, поэтому он может прибегнуть к результатам заключения подобных сервисных служб, которые хранятся на судне.

Функциональный износ представляет собой потерю стоимости, вызванную либо появлением более дешевого водного судна, либо производством более экономичных аналогов в связи с появлением новых технологий.

Функциональный износ определяется либо экспертно, либо на основании формулы:

$$I_{\text{фун.}} = \left(1 - \frac{P_{\text{оц.}}}{P_{\text{ан.}}} \right) \times 100,$$

где $I_{\text{фун.}}$ — величина функционального износа водного судна, %;

$P_{\text{оц.}}$ — параметр оцениваемого водного судна;

$P_{\text{ан.}}$ — параметр аналогичного водного судна.

Внешний износ обуславливается состоянием рынка оцениваемых водных судов и плавучих средств, соотношением спроса и предложения и т.п.

После выявления наличия или отсутствия каждого вида износа по оцениваемому водному судну, рассчитывается общий накопленный износ по формуле:

$$I_{\text{об.}} = 100 - \left(1 - \frac{I_{\text{физ.}}}{100} \right) \times \left(1 - \frac{I_{\text{фун.}}}{100} \right) \times \left(1 - \frac{I_{\text{внеш.}}}{100} \right) \times 100,$$

где: $I_{\text{об.}}$ — величина общего накопленного износа по оцениваемому судну, %;

$I_{\text{физ.}}$ — величина физического износа по оцениваемому водному судну, %;

$I_{\text{фун.}}$ — величина функционального износа по оцениваемому водному судну, %;

Ивнеш. — величина внешнего износа по оцениваемому водному судну, %.

Заключительным этапом расчета стоимости водного судна при применении затратного подхода является определение его остаточной стоимости как разницы между его восстановительной стоимостью и общим накопленным износом:

$$C_{ост.} = C_{вос.} \times \left(1 - \frac{I_{об.}}{100} \right),$$

где $C_{ост.}$ — остаточная стоимость оцениваемого водного судна, ден. ед.;

$C_{вос.}$ — восстановительная стоимость оцениваемого водного судна, ден. ед.;

$I_{об.}$ — величина общего накопленного износа по оцениваемому судну, %.

Расчет стоимости водного судна при применении сравнительно-го подхода

В рамках сравнительного подхода при оценке стоимости водного судна применяется, как правило, только метод сравнительного анализа продаж.

Алгоритм расчета методом сравнительного анализа продаж состоит из следующих этапов.

— нахождение объекта-аналога (сопоставимого водного судна), который должен иметь то же функциональное назначение, квалификационное подобие и конструкторско-техническое сходство с оцениваемым водным судном;

— внесение в цену объекта-аналога относительных или абсолютных корректировочных коэффициентов или поправок по формуле:

$$C = C_{ан.} \times K_1 \times K_2 \times K \times K_n \pm \Sigma C_{доп.},$$

где C — стоимость оцениваемого водного судна при применении метода сравнительного анализа продаж;

$C_{ан.}$ — стоимость аналогичного водного судна;

K_1, K_2, \dots, K_n — корректировочные коэффициенты, учитывающие отличия параметров оцениваемого водного судна и объекта-аналога;

$\Sigma C_{\text{доп.}}$ — стоимость дополнительных устройств, наличием которых отличается аналогичное водное судно от оцениваемого.

Пример. Необходимо рассчитать рыночную стоимость водного судна, основные характеристики которого приведены в табл. 7.4.2.

Таблица 7.4.2

**Основные технико-эксплуатационные характеристики
оцениваемого судна**

Наименование	Характеристики
1) Наименование судна	Викинг
2) Регистровый номер	800366
3) Флаг	Российской Федерации
4) Позывной сигнал	УБЦП / UBQP
5) Дата постройки	1981
6) Порт приписки	Новороссийск
7) Место постройки	Польша
8) Число людей, допущенное к перевозке	176
9) Тип	пассажирское
10) Класс морского регистра	КМ☉Л1[П]А2
11) Длина, м	100,0
12) Ширина, м	16,6
13) Высота борта, м	7,0
14) Скорость, уз.	16
15) Водоизмещение, т	4 510
16) Материал корпуса	сталь
17) Надводный борт, мм	1 288
18) Дедвейт, т	1 808
19) Осадка, м	5,72
20) Вместимость валовая, рег. т	5 291
21) Вместимость чистая, рег. т	1 587

В процессе проведенного исследования рынка водных судов, аналогичных оцениваемому, было отобрано три наиболее схожих объекта:

1) пассажирское водное судно «Кремас» (основные характеристик — номер проекта 785, год постройки 1954, пассажиромме-

стимость 166 чел., скорость 13 узлов, цена продажи 300 000 долл. США);

2) пассажирское водное судно «Алдан» (основные характеристики — номер проекта 305, год постройки 1955, пассажировместимость 193 чел., скорость 10,8 узлов, цена продажи 220 000 долл. США);

3) пассажирское водное судно «Белинский» (основные характеристики — номер проекта 646, год постройки 1955, пассажировместимость 130 чел., скорость 12 узлов, цена продажи 230 000 долл. США).

После отбора объектов-аналогов, оценщик выявил те характеристики, по которым сопоставимые водные суда отличаются от оцениваемого и которые, соответственно, влияют на формирование рыночной стоимости. Поправки и корректировочные коэффициенты рассчитаны методом анализа парных продаж и экспертным методом и представлены в табл. 7.4.3.

Таблица 7.4.3

Расчет стоимости водного судна «Викинг»

Наименование	Ед. изм.	«Викинг»	«Кремас»	«Алдан»	«Белинский»
1	2	3	4	5	6
Номер проекта			785	305	646
Цена продажи	долл. США	-	300 000	260 000	230 000
Характеристики:					
Год постройки		1981	1954	1955	1955
Поправка на дату постройки	долл. США	-	50 000	45 000	45 000
Скорректированная стоимость	долл. США	-	250 000	215 000	185 000
Пассажиро-местимость	чел.	176	166	193	130
Корректировочный коэффициент на пассажиро-местимость		-	1,15	0,90	1,50
Скорректированная стоимость	долл. США	-	287 500	193 500	277 500

Таблица 7.4.3

1	2	3	4	5	6
Скорость	уз.	16,0	13,0	10,8	12,0
Корректировочный коэффициент на скорость		-	1,10	1,60	1,15
Скорректированная стоимость	долл. США	-	316 250	309 600	319 125
Среднее арифметическое значение	долл. США	314 992			

Таким образом, исходя из расчетов, приведенных в табл. 7.4.3, рыночная стоимость оцениваемого водного судна «Викинг» составит, округленно, 315 тыс. долл. США.

Расчет стоимости водного судна при применении доходного подхода

Методология оценки водных судов в рамках доходного подхода является синтезом методологий оценки объектов недвижимости и оценки предприятий (бизнеса).

Доходный подход — совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении ожидаемых доходов от эксплуатации водного судна. Настоящий подход подразумевает, что стоимость оцениваемого водного судна или плавучего средства на дату оценки есть текущая стоимость чистых доходов, которые могут быть получены судовладельцем в течение будущих лет от его эксплуатации.

Характер использования оцениваемого объекта выбирается исходя из анализа наилучшего и наиболее эффективного использования.

В рамках доходного подхода при оценке объектов недвижимости применяются два метода оценки: метод прямой капитализации и метод дисконтирования денежных потоков.

Непосредственно при оценке водных судов, как правило, применяется только метод дисконтирования денежных потоков. Это обусловлено тем, что от эксплуатации водного судна не обеспечивается равномерность поступления денежных средств в связи с характерными особенностями судна, так как его в зависимости от технического состояния необходимо периодически осви-

детельствовать и ставить на ремонт, навигационный период каждый год может быть разным и т.д.

Общая формула расчета стоимости методом дисконтирования денежных потоков имеет следующий вид:

$$C = \sum \frac{NOI_i}{(1+r)^i} + \frac{RC}{(1+r)^{n+1}}$$

где C — стоимость водного судна, рассчитанная методом дисконтирования денежных потоков;

NOI_i — чистый денежный поток (доход) в i -ом периоде прогнозного срока;

i — номер периода расчета;

r — ставка дисконтирования;

RC — величина денежного потока (реверсии) в постпрогнозный период.

Таким образом, для расчета стоимости водного судна при применении метода дисконтирования денежных потоков необходимо определить:

- горизонт и шаг прогнозирования периода;
- рассчитать чистый операционный доход от эксплуатации водного судна;
- стоимость денежного потока в постпрогнозный период;
- ставку дисконтирования.

Границы прогнозного периода выбираются таким образом, чтобы имела возможность с достаточной долей вероятности моделировать различные компоненты денежного потока. Как правило, денежный поток прогнозируется на 3–5 лет.

Чистый операционный доход рассчитывается в следующей последовательности:

1. Определение потенциального валового дохода (ПВД). Потенциальный валовой доход представляет собой ожидаемую суммарную величину дохода от эксплуатации водного судна. Например, стоимость одного пассажироместа на судах, предназначенных для перевозки пассажиров, на нормативный показатель количества перевозимых пассажиров за определенный период.

2. Определение действительного (эффективного) валового дохода (ДВД). Действительный валовой доход рассчитывается как разница между потенциальным валовым доходом и поправ-

кой на недоиспользование водного судна на полную мощность и несвоевременные платежи. Например, судно для перевозки пассажиров в плавании не заполняется на все 100%, поэтому суммарное количество свободных мест будет являться поправкой на недоиспользование водного судна.

3. Определение чистого операционного дохода (ЧОД). Чистый операционный доход — действительный валовой доход за вычетом всех статей расходов по эксплуатации оцениваемого водного судна. В процессе эксплуатации водного судна необходимо платить различного рода налоги и пошлины, расходы по содержанию экипажа, закупке топлива и материалов, затраты на текущий ремонт, судовые сборы, навигационные расходы, административно-управленческие расходы, расходы на страхование судна и т.д.

Ставка дисконтирования используется для расчета текущей стоимости денежной суммы, получаемой или выплачиваемой в будущем. Другими словами она представляет собой коэффициент эффективности вложений капитала, достижение которой ожидает инвестор при принятии решения о приобретении будущих доходов с учетом риска их получения. Она определяется исходя из нормы прибыли на доступные альтернативные инвестиционные возможности с сопоставимыми рисками.

В связи со слабым развитием информационно-аналитической базы в России, ставка дисконтирования для оценки водных судов рассчитывается методом кумулятивного построения (суммирования). Данный метод предполагает определение базовой безрисковой ставки и поправок на риски, связанные с инвестициями в водные суда и управление этими инвестициями (инвестиционный менеджмент).

Другими словами, ставка дисконтирования методом кумулятивного построения при оценке водных судов рассчитывается по аналогии с методикой ее построения при оценке объектов недвижимости.

Пример. В собственности компании «Монмартр» находится туристское судно «Валентин Бакулин» (проект 18 752), изготовленный Находкинским СРЗ в 1981 году, зарегистрированное в российском Регистре.

Описание судна и его основные характеристики: наибольшая длина 38,42 м; наибольшая ширина 6,70 м; высота борта 2,90 м; дедвейт при осадке по грузовую марку 48,0 т; водоизмещение при

осадке по грузовую марку 248,6 т; пассажироместность 160 чел.; скорость хода 12,8 уз.; экипаж 11 чел.

Тип судна — однопалубное двухвинтовое пассажирское судно с избыточным надводным бортом, с одним ярусом надстройки и рубки, с салонами для размещения пассажиров в креслах, с дизельной энергетической установкой.

Назначение и район плавания: перевозка туристов на припортовых линиях и разовые перевозки пассажиров на переправах. Район плавания — II ограниченный, с удалением от места убежища до 50 миль. Автономность плавания по запасам топлива, масла и пресной воды — 6 суток.

Главные двигатели: два дизеля типа 8ЧНСП-18/22-1, мощностью 315 л.с. каждый, четырехтактных, нереверсивных, с газотурбинным наддувом, с реверс-редукторными передачами, один правой модели, другой — левой, с двумя постами управления — местным и дистанционным из рулевой рубки и т.д.

Стоимость одного пассажироместа в сутки — 150 руб. Навигационный период — 180 суток. Средняя загрузка судна в каждом навигационном периоде составляет в среднем 75%. В настоящее время судно стоит на ремонте, поэтому остаток навигационного периода в первый год составит 90 суток. Стоимость ремонтных работ — 300 000 руб.

После проведения ремонтных работ через два года необходимо будет произвести обработку (покраску) корпуса судна от нарастания, стоимость которых составит 100 000 руб., а через три года произвести частичную замену кресел (стоимость работ по замене кресел для пассажиров с учетом их стоимости составит 70 000 руб.).

Величина операционных расходов от эксплуатации судна каждый год примерно одинакова и составляет в среднем 120 000 руб. Сюда включены все налоги, заработная плата экипажа, оплата страхового полиса, закупка и замена ГСМ, быстроизнашивающихся предметов, оплата стоянки в портах и т.п.

Необходимо рассчитать стоимость при применении метода дисконтирования денежных потоков.

На первом этапе необходимо выбрать прогнозный период и шаг расчета денежного потока. Для удобства расчетов примем прогнозный период — 5 лет с шагом в один год. Далее, необходимо определить величину чистого операционного дохода для каждого прогнозного года.

Согласно приведенной схеме расчета чистого операционного дохода, рассчитаем величину потенциального валового дохода (ПВД). Для этого необходимо перемножить стоимость одного пассажироместа на их общее количество и на продолжительность навигационного периода. Таким образом, ПВД составит 4,32 млн. руб. в год (160 чел. x 150 руб. x 180 дн. = 4 320 000 руб.).

При определении действительного валового дохода (ДВД) рассчитанное значение потенциального валового дохода необходимо скорректировать на уровень загрузки судна, так как согласно приведенным данным в течение всего навигационного периода средний уровень загруженности составляет 75%.

Согласно методу кумулятивного построения, ставка дисконтирования составила 25%, коэффициент капитализации для прогнозного периода составил 27%.

Расчет стоимости судна для перевозки туристов представлен в табл. 7.4.4.

Таблица 7.4.4

**Расчет стоимости водного судна
методом дисконтирования денежных потоков**

Показатели	1-е полу- годие	2-е полу- годие	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
1	2	3	4	5	6	7
Потенциальный валовой доход (ПВД)	-	2 160 000	4 320 000	4 320 000	4 320 000	4 320 000
Корректировка на недозагрузку судна в течение навигационного периода (К)	-	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Действительный валовой доход (ДВД = ПВД × К)		1 620 000	3 240 000	3 240 000	3 240 000	3 240 000
Операционные расходы (ОР)		-120 000	-120 000	-120 000	-120 000	-120 000
Дополнительные затраты на ремонтные работы (ДЗ)	-300 000		-100 000	-70 000		
Чистый операционный доход (ЧОД = ДВД – ОР – ДЗ)		1 500 000	3 020 000	3 050 000	3 120 000	3 120 000
Коэффициент капитализации, %						27

Продолжение табл. 7.4.4

1	2	3	4	5	6	7
Стоимость реверсии						11 555 556
Денежный поток	-300 000	1 500 000	3 020 000	3 050 000	3 120 000	14 675 556
Ставка дисконтирования, %	25	25	25	25	25	25
Стоимость водного судна, руб.						10 512 910

Таким образом, исходя из результатов, приведенных в табл. 7.4.4, стоимость водного судна, предназначенного для перевозки туристов, рассчитанная методом дисконтирования денежных потоков, составит 10 512 910 руб.

Задания и упражнения к параграфу 7.4:

1. Какова классификация водных судов и плавучих средств?
2. Какие исходные данные необходимые для проведения оценки стоимости судна?
3. В чем заключаются особенности определения физического износа судов?
4. Какие основные эксплуатационно-технические характеристики судов необходимы для подбора аналогов?
5. Какими методами определяются остаточные сроки службы основных конструктивных элементов судна?
6. В чем состоят особенности расчета рыночной стоимости судов?

Глава 8

ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ. СОДЕРЖАНИЕ ДОГОВОРА НА ОЦЕНКУ. ОТЧЕТ ОБ ОЦЕНКЕ

8.1. Процесс оценки. Содержание договора на оценку

Процесс оценки представляет собой сложную многоэтапную процедуру.

На первом этапе оценщику на предварительной встрече с заказчиком необходимо точно установить:

- что будет выступать в качестве объекта оценки;
- каковы цели и мотивы оценки;
- дату, на которую будет производиться оценка;
- сроки проведения оценочных работ.

На этой же встрече оценщик должен предоставить заказчику информацию о законодательных и нормативных актах, регулирующих организацию оценочной деятельности.

При необходимости оценщику следует проконсультировать заказчика по вопросам взаимосвязей цели оценки и видов определяемых стоимостей.

Важным моментом является рассмотрение документов, подтверждающих имущественные права заказчика на объект оценки и уточнение вопроса об обременении объекта оценки правами иных лиц.

На втором этапе на основании консультаций с заказчиком о целях оценки оценщик должен определить вид оценочной стоимости, предусмотренный Стандартами оценки, который будет рассчитываться в ходе работ.

После определения трудоемкости работ производится согласование стоимости оценочных услуг, согласование и подписание договора на выполнение работ по оценке соответствующих объектов.

Третий этап наступает после подписания договора и представляет собой сбор так называемой «внутренней» информации по объекту оценки, включая:

- результаты последней инвентаризации (в случае оценки одновременно значительного числа активов);
- рассмотрение и анализ технической документации на объект оценки (карточки основных средств, технические паспорта);

— детальный осмотр и описание объекта оценки, получение информации об особенностях эксплуатации оборудования.

На четвертом этапе оценщик производит сбор и анализ «внешней информации», которая включает в себя: обзор отрасли, анализ ценовой информации и предложений по продажам идентичных объектов или аналогов на рынке. В качестве источников такой информации могут быть использованы промышленные порталы в сети «Интернет», а также журналы «Основные средства», «Ценовая информация», «Цена дайджест», «Эксперт-авто», Промышленное оборудование», «Товары и цены», «Сельскохозяйственное оборудование», «Торговое оборудование», сборники каталоги и прайс-листы фирм производителей, дилеров, специализирующихся на продаже нового и бывшего в эксплуатации оборудования и т.п.

Пятый этап представляет собой непосредственно процедуру оценивания. Здесь оценщик на основе анализа полученной информации производит расчет определенного договором вида стоимости с использованием сравнительного, затратного и доходного подходов и делает заключение об итоговой величине стоимости объекта.

Шестой этап — завершение работ по оценке и договорных обязательств включает оформление отчета, передачу его заказчику, подписание акта сдачи-приема работ и оплату оценочных услуг.

Содержание договора на оценку определяется требованиями Федерального закона «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», Стандартами оценки, обязательными к применению субъектами оценочной деятельности, другими общегосударственными законодательными и нормативно-правовыми актами.

Договор должен содержать:

- основание заключения договора,
- вид объекта оценки, при необходимости цель оценки и перечень оцениваемого оборудования может быть приведены в задании на оценку, которое должно в этом случае являться неотделимым приложением к договору,
- вид определяемой стоимости,
- сроки выполнения работ (желательно, чтобы установленный договором срок исполнения работ начинался с даты предоставления заказчиком всей необходимой для оценки

- внутренней информации, факт передачи которой фиксируется соответствующим актом,
- денежное вознаграждение, порядок расчетов,
 - ответственность заказчика за достоверность представленной информации об объекте оценки,
 - ответственность оценщика за качество работ,
 - положения о конфиденциальности в отношении информации и проведении работ,
 - сведения о наличии лицензии с указанием органа, выдавшего лицензию, даты выдачи, номера и срока действия,
 - сведения о страховании оценщиком профессиональной ответственности с указанием страховой компании, даты и номера договора страхования, даты и номера страхового полиса, срока действия договора страхования.

8.2. Общие требования к содержанию отчета

Обязательные требования к отчету об оценке определены законодательными и другими нормативно-правовыми актами Российской Федерации, основными из которых являются Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» и утвержденные постановлением Правительства РФ «Стандарты оценки, обязательные к применению субъектами оценочной деятельности».

Среди требований к отчету об оценке, изложенных в ст. 11 указанного федерального закона следует выделить:

- составление отчета обязательно в письменной форме;
 - отчет не должен допускать неоднозначного толкования или вводить в заблуждение;
 - в отчете обязательно указывается дата, по состоянию на которую была проведена оценка объекта;
 - должна быть ссылка на используемые стандарты оценки (в числе используемых стандартов обязательно должны быть российские стандарты оценки);
 - указание цели проведения оценки;
 - указание на вид определяемой стоимости, если определяемая стоимость отлична от рыночной.
- В отчете также обязательно указывается:
- дата составления и порядковый номер отчета;

- основание для проведения оценки;
- юридический адрес оценщика и сведения о лицензии;
- точное описание объекта оценки, реквизиты юридического лица — владельца объекта, балансовая стоимость объекта;
- перечень использованных при проведении оценки данных с указанием источников;
- описание принятых допущений при проведении оценки;
- последовательность проведения расчетов стоимости, итоговая величина стоимости; характеристика ограничений и пределов полученного результата;
- дата определения стоимости объекта стоимости;
- перечень использованных при проведении оценки документов;
- отчет подписывается оценщиком и заверяется его печатью.

Примерное содержание отчета может быть представлено в следующем виде:

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ .....	.....
1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ .....	.....
1.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ.....	.....
1.2. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ.....	.....
1.3. СЕРТИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ.....	.....
1.4. СДЕЛАННЫЕ ДОПУЩЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ.....	.....
1.5. ПРИМЕНЯЕМЫЕ СТАНДАРТЫ ОЦЕНКИ .....	.....
1.6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ МАТЕРИАЛОВ .....	.....
1.6.1. Информация, переданная Заказчиком .....	.....
1.6.2. Нормативно-правовые и справочные документы.....	.....
1.6.3. Информация, собранная Оценщиком.....	.....
1.6.4. Монографии и методические материалы .....	.....
1.7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ .....	.....
1.7.1. Сбор данных и их анализ .....	.....
1.7.2. Необходимые расчеты .....	.....
1.7.3. Подготовка Отчета .....	.....
2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....	.....
2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОНОМИКИ.....	.....
2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРАСЛЕЙ ПРОИЗВОДЯЩИХ ОБОРУДОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОБОРУДОВАНИЕ .....	.....

2.3. ОБЗОР РЫНКА ОДНОТИПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
2.4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНИВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ	
3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ОЦЕНКИ	
3.1. АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ОБОРУДОВАНИЯ	
3.1.1. Сравнительный подход	
3.1.2. Затратный подход	
3.1.3. Доходный подход	
3.2. РАСЧЕТ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ	
3.2.1. Определение износа	
3.2.2. Расчет рыночной стоимости сравнительным подходом	
3.2.2.1. Методика проведения оценки оборудования методом прямого сравнения в рамках сравнительного подхода	
3.2.2.2. Определение рыночной стоимости оцениваемого оборудования методом прямого сравнения	
3.2.3. Расчет рыночной стоимости затратным методом	
3.2.3.1. Методика определения рыночной стоимости оцениваемого оборудования затратным подходом	
3.2.3.2. Расчет полной стоимости воспроизводства ...	
3.2.3.3. Расчет рыночной стоимости по затратному подходу	
3.2.4. Расчет рыночной стоимости по доходному подходу	
3.2.4.1. Расчет чистого операционного дохода	
3.2.4.2. Расчет ставки капитализации/либо ставки дисконтирования	
3.2.4.3. Расчет рыночной стоимости оборудования доходным подходом	
3.3. СОГЛАСОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ О РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ	
4. КВАЛИФИКАЦИЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	

Исполнительное резюме содержит краткое изложение содержания отчета, особенности оцениваемого объекта, перечисление использованных подходов и методов оценки /краткое обоснование отказа от использования отдельных подходов/ с указанием результата, полученного по каждому из подходов, принцип согласования результатов и итоговое значение полученной величины стоимости объекта.

Вводная часть.

Постановка задания на оценку включает указание на заказчика и исполнителя (оценщика); определение цели оценки и вида определяемой стоимости объекта, конкретизацию оцениваемого объекта, его состав и местоположение, назначение оценки, действительную дату оценки и дату составления отчета.

Используемая терминология. В этой позиции для исключения неоднозначного толкования Оценщик дает конкретные определения профессиональным и другим специфичным терминам, которые использованы в отчете.

Сертификация оценки. Здесь, как правило, оценщик констатирует, что все приведенное в отчете (анализ, мнения, заключения) принадлежит самому оценщику и действительно строго в пределах ограничивающих условий и допущений, а также подтверждает, что он не имеет никакой заинтересованности в оцениваемом имуществе и его вознаграждение не зависит от итоговой оценки стоимости.

Сделанные допущения и ограничения. Очень важный элемент отчета, поскольку здесь оценщик перечисляет все, не зависящие от него положения, которые могут в той или иной мере повлиять на окончательный результат расчета стоимости. Это может быть не информированность оценщика, к примеру, о правах собственности на оцениваемый объект, об обременении объекта обязательствами по отношению к третьим лицам. Здесь же следует снять с оценщика ответственность за возможную погрешность информации, полученной из определенных источников.

Применяемые стандарты оценки. Перечисляются стандарты оценки, которыми руководствовался в своей работе оценщик.

Список использованных при проведении оценки материалов. Здесь отражаются:

- перечень полученной информации от заказчика: бухгалтерская отчетность и другие финансовые документы, список оборудования, технические паспорта на оцениваемое оборудование, заключения технических служб о режимах эксплуатации оборудования, предполагаемой степени его износа, сведения, необходимые для оценки оборудования, не имеющего технических паспортов;
- нормативно-правовые и справочные документы, на которые опирался и которые использовал оценщик в работе;
- перечень информации, собранной самим оценщиком и ее источники;
- методические материалы, на которые опирался оценщик в своей работе по определению стоимости объекта.

Последовательность проведения работ. Указываются основные этапы проведения оценочной работы.

Общая часть.

Общая характеристика экономики. Дается современный анализ макроэкономической конъюнктуры и в первую очередь тех показателей, которые могут быть связаны с производством, либо использованием объектов оценки. Здесь, как правило, приводятся общие тенденции позиций экономики России, состояния федерального бюджета, промышленного производства, финансового рынка, инвестиционные ожидания, перспективы развития.

Характеристика отраслей производящей оцениваемое оборудование и использующей оцениваемое оборудование. Даются аналитические описания указанных отраслей, основные тенденции их развития, уровень научно-технического прогресса, возможные перспективы взаимосвязи спроса и потребления на продукцию аналогичную оцениваемому оборудованию.

Обзор рынка однотипного оборудования. Приводится обзор и анализ позиций на рынке производителей оборудования аналогичного оцениваемому. Объемы и качество предлагаемой на рынке продукции, тенденции изменения цен.

Общая характеристика оцениваемого оборудования. Здесь приводятся основные функциональные и технические характеристики оцениваемого объекта и его крупных компонентов, год выпуска, история эксплуатации, данные о состоянии объекта, приводятся возможные аналоги.

Методика определения стоимости объектов оценки.

Анализ методик оценки оборудования. В этом разделе дается краткий обзор методик, которые могут быть использованы при определении стоимости оцениваемого оборудования в рамках сравнительного, затратного и доходного подходов.

Расчет стоимости.

Определение износа оборудования. Дается описание различных методов расчета физического, функционального и внешнего износа, которые могут быть использованы для определения износа оцениваемого оборудования. Приводится обоснование выбора конкретных методов, по которым будет осуществляться расчет и приводятся расчетные формулы и таблицы определения всех видов износа данного оборудования и совокупного износа.

Расчет рыночной стоимости сравнительным подходом.

Приводится обоснование выбора того или иного конкретного метода для определения стоимости оцениваемого оборудования в рамках сравнительного подхода.

Определяется перечень показателей (характеристик), оцениваемого объекта, по которым будет осуществляться отбор аналогов. Полученную информацию целесообразно отражать в специальных таблицах.

Далее дается обоснование вносимых коммерческих и параметрических корректировок, приводятся расчет стоимости объекта и итоговый результат.

Расчет стоимости методами затратного подхода.

Приводится обоснование выбора того или иного конкретного метода для определения стоимости оцениваемого оборудования в рамках затратного подхода. Приводятся формулы и таблицы расчета стоимости (стоимость воспроизводства, стоимость замещения) объекта методами затратного подхода, а также полученный конечный результат по каждому объекту оценки.

Расчет стоимости методами доходного подхода.

Приводится обоснование выбора того или иного конкретного метода для определения стоимости оцениваемого оборудования в рамках доходного подхода. В зависимости от применяемого метода приводятся расчет чистого дохода, расчет (обоснование) ставки дисконтирования, ставки капитализации, формулы и таблицы расчета доходным подходом, а также полученный конечный результат.

Согласование результатов и заключение о стоимости.

Дается аргументированное обоснование значимости каждого из применяемых подходов при согласовании результатов, полученных в рамках трех подходов (взвешивание с обоснованными пропорциями, исключение результатов, полученного в рамках какого-либо подхода и т.п.).

Приложения. Содержат необходимые исходные материалы, полученные от заказчика, и собранные оценщиком. Расчетные таблицы, не вошедшие в основной текст отчета.

Задания и упражнения к главе 8:

1. Какие подходы оценщик обязан использовать при оценке Машин, оборудования и транспортных средств?
2. Что включается в приложение к отчету?
3. Имеется ли разница между понятиями: дата составления отчета и дата оценки?
4. Что включает в себя экспертиза отчета об оценке?
5. Указывается ли в отчете основание для проведения оценки?
6. Обязательно ли в отчете описание принятых допущений при проведении оценки?

Рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» № 135-ФЗ от 29.07.98
2. Федеральный Закон РФ от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)».
3. Постановление Правительства РФ от 06.07.2001 № 519 «Об утверждении стандартов оценки».
4. Постановление Правительства РФ от 07.06.2002 № 395 «О лицензировании оценочной деятельности».
5. Международные стандарты оценки (International Valuation Standards) Международного комитета по стандартам оценки (International Valuation Standards Committee — IVSC).
6. Андрианов Ю.В. Введение в оценку транспортных средств. Серия «Оценочная деятельность». Учебно-методическое пособие. — М.: Дело, 1998. — 256 с.
7. Андрианов Ю.В. Как оценить и возместить ущерб от дорожно-транспортного происшествия. М.: Дело, 2001.
8. Андрианов Ю.В. Методические рекомендации по оценке остаточной стоимости транспортных средств//Международный финансовый еженедельник «Финансовая газета». — 1999. — № 10 (378). — С. 3-4.
9. Андрианов Ю.В. Методические рекомендации по оценке ущерба от повреждения транспортных средств//Международный финансовый еженедельник «Финансовая газета». — 1999. — № 15 (383) (с. 4) и № 17 (385) (с.7).
10. Андрианов Ю.В. Оценка автотранспортных средств. М.: Дело, 2002.
11. Ашмарин И.П., Васильев Н.Н., Амбросов В.А. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов: Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1974 -78 с
12. Бархатов А., Малыгина А., Назарян Е. «Бухгалтерский учет операций, связанных с банкротством предприятий» Финансовая газета №№ 33,34,35,36, 1999 г.
13. Бирюков Б.М. Интернет — справочник автомобилиста. — М.: Экзамен, 2001. — 384 с.
14. Браунли К.А. Статистическая теория и методология в науке и технике. Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», М.: 1977 — 408с.: илл.
15. Газман В.Д. Лизинг — теория, практика, комментарии. — М.: Правовая культура, 1997
16. Галасюк В.В. «Об определении понятия «ликвидационная стоимость»
17. Грибовский С.В., Баринов Н.П., Анисимова И.Н. О повышении достоверности оценки рыночной стоимости методом сравнительного анализа. Вопросы оценки, 2002, №1, с.2-10

18. Дубинчин А «Институт несостоятельности и внеконкурсное удовлетворение требований к должнику — юридическому лицу». Хозяйство и право №9-10, 1999г;
19. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.— 352 с.
20. Дьяконов В. МАТЛАБ 6: учебный курс. — СПб.: Питер, 2001. — 592 с.
21. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики. — М.: ИНФРА-М, 1996.
22. Ефимова М.Р., Рябцев В.М. Общая теория статистики: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 1991. — 304 с.: илл.
23. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник.-М.: МГУ им.М.В.Ломоносова. Изд-во «ДИС», 1998. — 368 с.
24. Ковалев А.П. Оценка стоимости активной части основных фондов. Учебно-методическое пособие. М.: Финстатинформ, 1997.
25. Ковалев А.П. Управление имуществом на предприятии. Учебное пособие. М.: Финстатинформ, 2002.
26. Кокрен У. Методы выборочного исследования. М.: Статистика, 1976, — 440с.: илл.
27. Королев И.В. Методические основы оценки машин и оборудования. Учебно-методическое пособие. Институт профессиональной оценки, 2001.
28. Краткий автомобильный справочник / А.Н.Понизовкин, Ю.М. Власко, М.Б. Ляликов и др. — М.: АО «ТРАНСКОНСАЛТИНГ», НИИ-АТ, 1994. — 780 с.
29. Кэмпбелл Р., Стенли Л. Брю «Экономикс», Москва «Республика», 1992.
30. Лужанский Б.Е. Оценка летательных аппаратов, воздушных судов и других видов машин и оборудования, отвечающим аналогичным требованиям. М. 2000.
31. Материалы семинара Института экономического развития Мирового банка «Основа анализа и оценки бизнеса», Глава 6.
32. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния. Р-03112194-0376-98. Утверждена Министерством транспорта РФ 10 декабря 1998 г.
33. Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий. Р-03112199-0502-00. Утверждена Министерством транспорта РФ 23 ноября 2000 г., согласована с Министерством внутренних дел РФ, Министерством финансов РФ и Министерством торговли и экономического развития РФ.
34. Методика оценки стоимости поврежденных транспортных средств, стоимости их восстановления и ущерба от повреждения. Р-03112194-0377-98. Утверждена Министерством транспорта РФ 15 декабря 1998 г.

35. Методические рекомендации по определению границ и объемов товарных рынков. Утверждены приказом Государственного комитета Российской Федерации по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур от 26 октября 1993 г. № 112.
36. Методическое обеспечение оценки рыночной стоимости летательных аппаратов — РОО, Вопросы Оценки №4, 97, с. 30-40.
37. Нормы летной годности гражданских самолетов. АП-25, 1994 г.
38. Оленин А.Е. «Процесс банкротства: правовые основы и особенности наблюдения», Финансовая газета Региональный выпуск № 40, 1999
39. Оценка бизнеса. Учебник /Под ред. Грязновой А.Г., Федотовой М.А./. М.: «Финансы и статистика», 1999.
40. Оценка машин, оборудования и транспортных средств. Учебное пособие /Под общ. ред. Антонова В.П./. М.: ООО «Институт оценки природных ресурсов», 2001.
41. Оценка рыночной стоимости машин и оборудования. Учебно-практическое пособие /Под общ. ред. Назарова О.С., Третьякова Э.А./. М.: Дело, 1998.
42. Правила сертификации гражданских воздушных судов. АП-21, 1995 г.
43. Правила эксплуатации автомобильных шин. Утверждены Министерством транспорта Российской Федерации и Министерством промышленности Российской Федерации. Введены в действие с 01.07.97 г. Разработаны НИИАТ, НИИШП. — М.: 1997.— 71 с.
44. Практикум по теории статистики: Учебное пособие / Под ред. проф. Р.А. Шмойловой. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 416 с.
45. С, Фишер. Р; Дорнбуш; Р. Шмалензи «Экономика», Дело ЛТД, 1993.
46. Саприцкий Э.Б., Любаров А.Э. Некоторые методические вопросы оценки рыночной стоимости промышленного оборудования. Вопросы оценки, 1996, январь-март, с. 51-63.
47. Сборник нормативов трудоемкостей на техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. РД 37.009.027-93. Утвержден Комитетом Российской Федерации по машиностроению 31.05.93. (Часть I. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей ЗАЗ и ЛуАЗ. Часть II. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей ВАЗ. Часть III. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей АЗЛК и ИЖ. Часть IV. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей ГАЗ и УАЗ).
48. Система добровольной сертификации услуг по оценке автотранспортных средств и объектов отрасли автомобильного транспорта «СЕРТОЦАТ». Зарегистрирована Госстандартом России 26 декабря 1997 года в Государственном реестре. Свидетельство РОСС RU.0001.03 ЮФОО.
49. Стандарт РОО «Оценка воздушных судов и других объектов авиационной техники», СТО РОО 21-04-97, М., 1997.

50. Статистический словарь / Под ред. М.А. Королева. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 623 с.
51. Степанов В.В. «Несостоятельность (банкротство)», Статут, Москва, 1999г
52. Тарасевич Е.И. Методы оценки недвижимости. СПб, ТОО «Технобалт»,1995, 247 с.
53. Теория и практика антикризисного управления: Учебник для вузов. Под ред. Беляева В.И., Кошкина В.И., М.: ЮНИТИ,
54. Теория статистики: Учебник / Под ред. Р.А.Шмойловой. М.: Финансы и статистика, 1999.
55. Финансово-кредитный энциклопедический словарь. /Под общ. ред. Грязновой А.Г./ М.: «Финансы и статистика», 2002.
56. Харрисон Г.С. «Оценка недвижимости»: Уч.пособие: пер.с англ. М: РИО Мособлупрполиграфиздат, 1994.
57. Ш.Пратт Оценка бизнеса: анализ и оценка компаний закрытого типа. Дои Джонс-Ирвин. Хоумвуд, Иллинойс, 1989, Глава 1-4,9,11-15, 2-е издание. Пер, с англ. к.э.н. Лаврентьева В Н., М., 1995.
58. Appraising Mashinery and Equipment. Ed. By John Alico.Selected chapters (2, 4-9, 13). McGraw-Hill Book Company. NY. 1989
59. Bewertung von Nutzfahrzeugen. Germany, Dekra AG. 1995.
60. Gebrauchte-Fahrzeug-Bewertung nach dem System DEKRA-SCHWACKE. Relese 1.3. Germany, Dekra AG. 1994.
61. Mashinery and Equipment Appraisal. Teaching Materials prepared for EDI/World Bank Seminars by Robert V.Podwalny and Edward V.Raether. 1995

Приложение 1

Пример расчета стоимости оборудования с использованием методов корреляционного моделирования

Задача

Определить стоимость транспортабельной автоматической блочной котельной (АБМК) серии «Тулица»-0,4. Оцениваемая АБМК предназначена для использования в качестве теплового пункта, с выдачей теплоносителя (с горячим водоснабжением) для локальных объектов: школ, больниц, поликлиник, жилых домов, кинотеатров, спортивных залов, административных и производственных помещений с отопляемым объемом до 12,5 тыс. м³. Данную АБМК можно использовать как «крылатую» котельную.

Оцениваемая котельная работает без постоянного присутствия персонала.

Был произведен выбор аналогов на первичном рынке. Технико-экономические показатели оцениваемой АБМК и аналогов занесены в табл. П1.1.

Таблица П1.1

Основные характеристики объектов-аналогов

		Объект оценки	АНАЛОГИ					
			А 1	А 2	А 3	А 4	А 5	А 6
Тип котельной:		Тули- ца-0,4	Тули- ца-0,2	Тули- ца-0,3	УПА- 0,5	УПА- 1,26	УПА- 1,89	УПА- 2,52
Технические параметры:								
Мощность, МВт	(X1)	0,4	0,2	0,3	0,5	1,26	1,89	2,52
КПД котлов, %	(X2)	0,91	91	91	91	92	92	92
Отапливаемый объем, тыс. м ³	(X3)	12	6	9	15	37,5	56,5	75,6
Производитель- ность водогрейной установки, м ³ /ч	(X4)	3	0,5	1	3	5	9	12
Давление газа, Кпа	(X5)	2,2	2,2	2,2	3,2	4,2	4,2	4,2
Потребление газа, м ³ /ч	(X6)	48	24	36	61	152	228	304
Потребление эл.энергии, КВт/ч	(X7)	5,2	4	4,5	6,4	15	22,5	30
Стоимость, тыс. руб.			1043	1248	2086	2970	4076	5404

Метод парной корреляции

Парная корреляция подразумевает выявление наличия и формы корреляционной зависимости между результативным показателем (ценой) и одним из главных факторных признаков (значением главного ценообразующего параметра) на основе имеющейся статистической выборки машин-аналогов. При этом предполагается условное равенство значений всех прочих параметров в сравниваемых машинах, а результативный показатель (Y) является функцией от значения главного ценообразующего параметра (X) аналогичных объектов:

$$Y = f(x)$$

Выбор главного ценообразующего параметра того или иного вида рассматриваемых машин зависит от величин предварительно рассчитанных статистических показателей, таких как коэффициент корреляции, коэффициент детерминации и др. Например, при сравнении степени влияния каждого из анализируемых параметров на формирование стоимости главным ценообразующим параметром может считаться тот, у которого значение линейного коэффициента корреляции с ценой окажется по модулю ближе к 1,0.

Знак при этом указывает на направление корреляционной связи — прямой (+) или обратной (-). При прямой связи увеличение значения параметра приводит к повышению цены и наоборот, если при повышении значения параметра цена уменьшается, то это говорит о наличии обратной связи.

Линейный коэффициент корреляции рассчитывается следующим образом (или находится с помощью встроенной функции Excel — КОРРЕЛ):

$$r = \frac{\sum_1^m X_i Y_i - 1/m \cdot \sum_1^m X_i \sum_1^m Y_i}{\sqrt{[\sum_1^m X_i^2 - 1/m(\sum_1^m X_i)^2][\sum_1^m Y_i^2 - 1/m(\sum_1^m Y_i)^2]}} \quad (\text{П1.1})$$

где: X_i — значение главного ценообразующего параметра по каждому элементу статистической выборки;

Y_i — соответствующая каждому X_i цена;

m — количество исходных значений X_i и Y_i (количество аналогов в выборке).

Для определения стоимости АБМК серии «Тулица»-0,4 произведем выбор главного ценообразующего параметра (ГЦП).

Коэффициенты корреляции между Y и каждым из X_i , рассчитанные по данным задачи, имеют вид:

$Y=f(X_i)$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
$r =$	0,99305	0,86721	0,99326	0,99720	0,88023	0,99335	0,99070

Максимальное значение коэффициента корреляции в 0,9972 говорит о более высокой ценообразующей роли параметра X_4 — производительность водогрейной установки. Влияние на формирование цены параметров X_3 и X_6 практически одинаково.

Следующим этапом метода парной корреляции является выбор уравнения регрессии, и при этом могут быть использованы следующие основные виды корреляционной зависимости (уравнений регрессии):

1. линейная: $Y=A_0 + A_1 X$

2. степенная: $Y=A_0 (X)^{A_1}$,

3. показательная: $Y= A_0(A_1)^x$

4. квадратическая: $Y=A_0 + A_1 X + A_2 (X)^2$

5. гиперболическая: $Y=A_0 + A_1 1/X$,

где A_0 — свободный член;

A_1, A_2 — коэффициенты регрессии.

На основе данных Таблицы П1.1 рассмотрим пример расчета стоимости оцениваемой АБМК серии «Тулица»-0,4 методом парной корреляции на основе линейной корреляционной зависимости (уравнения регрессии) вида: $Y = A_0 + A_1 \times X_4$. Главным ценообразующим параметром является производительность водогрейной установки.

Свободный член A_0 и коэффициент регрессии A_1 могут быть рассчитаны с помощью функции «Excel -ЛИНЕЙН, РЕГРЕССИЯ» или по следующим формулам:

$$A_1 = \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X}) \times (Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{и} \quad A_0 = \bar{Y} - A_1 \bar{X},$$

где: \bar{X} , \bar{Y} — математическое ожидание (среднеарифметическая величина) по Y и X исходя из данных Таблицы П1.1.

Таким образом, уравнение регрессии с рассчитанными коэффициентами имеет следующий вид:

$$Y = 926,32 + 369,48 \times X4$$

Прежде чем производить расчет стоимости по вышеприведенному уравнению регрессии, необходимо оценить относительную погрешность этого уравнения (достоверность). Оценка меры достоверности (D) анализируемого уравнения регрессии производится с помощью процентного соотношения среднеквадратической ошибки уравнения Se (функция Excel — СТОШУХ) и среднеарифметического значения по результативному признаку (\bar{Y}).

$$D = (Se/\bar{Y}) \times 100$$

$$Se = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (Y_i - Y_{ip})^2}{m-1}}$$

где m — количество объектов в выборке;

l — количество параметров уравнения регрессии;

Y_i — исходные значения цен в выборке;

Y_{ip} — расчетные значения Y_i после подстановки в уравнение регрессии значений X_i .

В случае, если максимальное значение D не превышает 10%, анализируемое уравнение регрессии достаточно корректно отображает корреляционную связь и может быть использовано для расчета стоимости оцениваемой машины. Расчет достоверности произведен в Таблице П1.2.

Таблица П1.2

Основные характеристики объектов-аналогов

	Объект оценки	АНАЛОГИ						
		А 1	А 2	А 3	А 4	А 5	А 6	
	1	2	3	4	5	6	7	
Тип котельной:	Тули-ца-0,4	Тули-ца-0,2	Тули-ца-0,3	УПА-0,5	УПА-1,26	УПА-1,89	УПА-2,52	
Технические параметры:								
Производительность водогрейной установки, м ³ /ч	(X4)	3	0,5	1	3	5	9	12

Продолжение табл. П1.2

	1	2	3	4	5	6	7
Стоимость, тыс. руб. (Y _i)	?	1043	1248	2086	2970	4076	5404
Y _i -расчетное, тыс. руб		1111,06	1295,8	2034,8	2773,72	4251,64	5360,1
Среднеквадратическая ошибка:	S _e =	142,17					
Математическое ожидание по Y:	Ȳ =	2804,5					
Достоверность:	D =	5,06					

Высокое значение достоверности в 5% (<<10%) свидетельствует о возможности использования линейной зависимости вида $Y=A_0+A_1 \times X_4$ для расчета стоимости оцениваемой АБМК. Стоимость оцениваемой АБМК серии «Тулица»-0,4:

$$926,32+369,48 \times 3=2035 \text{ т. руб}$$

Проводя подобные расчеты со вторым по своему значению параметром — потреблением газа, а также с другими параметрами, получим следующие результаты:

Таблица П1.3

Показатели Параметры	Уравнение регрессии	Se	D, %	Стоимость АБМК «Тулица»-0,4, т. руб
Потребление газа	$Y=14,8+819,26X_6$	218,8	7,8	1530
Мощность	$Y=1784+821,3X_1$	223,6	8	1535
Отапливаемый объем	$Y=59,57+822,89X_3$	220,22	7,9	1538
Средняя				1534

Явно завышенный результат в случае использования в качестве ГЦП производительности водогрейной установки (2035 т. руб) вызван особенностью данного параметрического ряда: оцениваемая котельная и третий аналог имеют одинаковые значения параметра А4, а величины их стоимостей должны быть разными по причине влияния других параметров. Учитывая высокую сходимость результатов, итоговая стоимость оцениваемой АБМК се-

рии «Тулица»-0,4 может быть рассчитана как среднеарифметическая величина по данным Таблицы П1.3:

$$C_{0,4} = (1534 + 2035)/2 = 1785 \text{ т. руб.}$$

На рисунке П1.1 представлена графическая интерпретация различных видов корреляционной зависимости $Y = f(X)$.

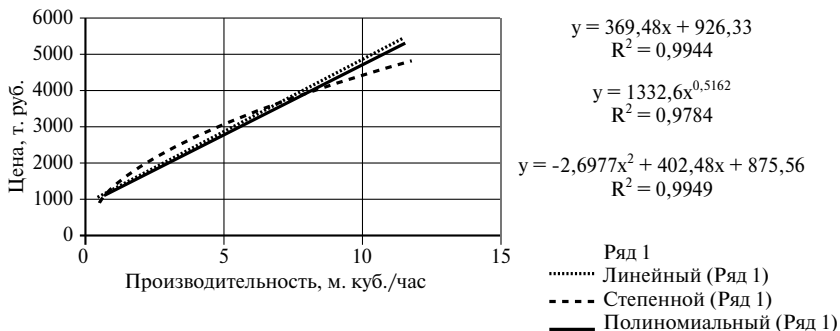


Рис. П1.1. Зависимость цены от производительности водогрейной установки

Рассмотренные выше методы расчета позволяют достаточно просто и быстро учесть разницу в значениях ГЦП аналогичных машин, чем объясняется их широкое распространение. Вместе с тем необходимо отметить, что расчет стоимости с учетом только одного ГЦП, высокой точностью не отличаются.

Резюмируя все ранее сказанное, можно сделать вывод о том, что в проводимых расчетных процедурах для уменьшения погрешности, вызванной учетом только одного из главных ценообразующих параметров при условном равенстве всех прочих, необходимо использовать комплексные параметрические методы, предусматривающие отбор нескольких важнейших параметров с последующим анализом взаимосвязей между ними и ценами машин. Такой анализ производится путем последовательного учета в цене значения каждого параметра или всех параметров одновременно, а также использованием многофакторного анализа.

Метод множественной корреляции (многофакторный анализ)

Многофакторный анализ предполагает выявление наличия и формы корреляционной зависимости между результативным показателем и несколькими факторными признаками (параметрами):

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)$$

Применение многофакторного анализа для расчета стоимости оцениваемой машины дает более точные результаты по сравнению с парной корреляцией и поэтому в большинстве случаев является более приоритетным.

На основе данных Таблицы П1.1, произведем расчет стоимости АБМК серии «Тулица»-0,4 методом множественной корреляции.

После предварительного отбора главных факторных признаков (параметров), включаемых в модель множественной зависимости и исчисления необходимых статистических характеристик (см. парную корреляцию) проводят следующие этапы анализа:

1 этап. Построение матрицы парных коэффициентов корреляции

Изучение множественной корреляционной зависимости начинают с построения матрицы парных коэффициентов корреляции как между результативным показателем и каждым из факторных, так и между самими факторными признаками:

Таблица П1.4

Матрица парных коэффициентов корреляции

	У	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
У	1	0,99305	0,86721	0,99326	0,99720	0,88023	0,99335	0,99070
X1		1	0,90122	0,99999	0,99287	0,87260	1,00000	0,99932
X2			1	0,89934	0,85573	0,92848	0,90088	0,89410
X3				1	0,99318	0,87090	0,99999	0,99940
X4					1	0,86105	0,99312	0,99182
X5						1	0,87329	0,85729
X6							1	0,99926
X7								1

2 этап. Анализ матрицы парных коэффициентов корреляции.

Анализ матрицы парных коэффициентов корреляции проводится с целью дальнейшей минимизации количества факторных признаков, включаемых в многофакторную модель, и, следовательно, упрощения расчетов.

Анализ первой строки этой матрицы позволяет произвести отбор факторных признаков, которые могут быть включены в модель множественной корреляционной зависимости. Факторные при-

знаки (параметры), у которых степень тесноты связи с результативным показателем высока (r близок к $|1|$), могут быть включены в модель. Исключению подлежат те параметры, у которых степень тесноты связи с результативным показателем будет низкой (обычно $r < 0,5$). Поскольку степень тесноты у всех семи параметров с ценой довольно высокая, на данном этапе исключений не производится.

3 этап. Проверка оставшихся факторных признаков на свойство мультиколлинеарности.

При построении многофакторных моделей должно соблюдаться требование возможно меньшей коррелированности включенных в модель факторных признаков (отсутствие мультиколлинеарности). Поэтому оставшиеся параметры должны быть проверены на соответствие этому требованию. В качестве критерия мультиколлинеарности может быть принято соблюдение следующих неравенств:

$$r_{X_j Y} > r_{X_k X_j}; \quad r_{X_k Y} > r_{X_k X_j},$$

где $r_{X_j Y}$ — коэффициент корреляции между параметром X_j и Y ,
 $r_{X_k Y}$ — коэффициент корреляции между параметром X_k и Y ,
 $r_{X_k X_j}$ — коэффициент корреляции между параметром X_j и X_k .

Если одно из неравенств не соблюдается, то исключается тот параметр X_j или X_k , связь которого с результативным показателем Y оказывается наименее тесной. Например, при проверке на мультиколлинеарность параметров X_1 и X_2 вышеприведенные неравенства выглядят следующим образом:

$$0,99305 > 0,90122 \text{ — не выполняется;}$$

$$0,86721 > 0,90122 \text{ — не выполняется.}$$

Так как ни одно из этих неравенств не соблюдается, исключению подлежит X_2 , т.к. его связь с Y оказывается наименее тесной ($0,99305 > 0,86721$). Таким образом можно построить матрицу взаимозависимости (Таблица П1.5), по которой и судят о мультиколлинеарных параметрах.

В результате анализа матрицы взаимозависимости исключению подлежат параметры X_1 , X_2 , X_3 , X_7 .

На этом этапе минимизация количества рассматриваемых параметров заканчивается. Оставшиеся параметры (X_4 , X_5 , X_6) включаются в модель множественной корреляционной зависимости. При этом следует учитывать, что количество объектов в кластере или же в генеральной совокупности должно быть больше количества анализируемых параметров.

Матрица взаимозависимости (коллинеарности) факторов между собой

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1		кол	кол	некол	некол	кол	кол
X2			кол	некол	кол	кол	кол
X3				некол	некол	кол	кол
X4					некол	некол	кол
X5						некол	некол
X6							кол
X7							

4 этап. Выбор уравнения регрессии и расчет его параметров.

В многофакторном анализе обычно используют линейную зависимость вида:

$$Y = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_p X_p$$

Многофакторная линейная модель в нашем случае выглядит следующим образом:

$$Y = A_0 + A_4 X_4 + A_5 X_5 + A_6 X_6$$

Используя стандартные функции Excel — «ЛИНЕЙН или РЕГРЕССИЯ», получаем:

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,9982
R-квадрат	0,9964
Нормированный R-квадрат	0,9910
Стандартная ошибка (Se)	161,54
Наблюдения	6,0000
Коэффициенты регрессии	
Y-пересечение	595,7885236
Переменная X 4	301,2554626
Переменная X 5	129,7590569
Переменная X 6	1,792353165

5 этап. Определение степени тесноты связи.

Для измерения степени тесноты связи между изменениями «Y» и изменениями «X» рассчитывается коэффициент множественной корреляции R (смотреть регрессионную статистику).

Величину R^2 называют коэффициентом детерминации. Она показывает, в какой мере вариация результативного признака обусловлена влиянием факторных признаков, включенных в многофакторную модель.

Величина R^2 изменяется от 0 до 1 и не может быть меньше, чем каждый из образующих ее парных коэффициентов корреляции. Чем ближе его значение к 1 (в нашем случае $R^2 = 0,9964$), тем меньше роль неучтенных в модели факторных признаков (X_1, X_2, X_3, X_7), а параметры регрессионной модели отражают высокую эффективность включенных в модель факторных признаков (X_4, X_5, X_6).

6 этап. Проверка достоверности

Также как, и в случае парной корреляции, мерой достоверности этого уравнения будет являться процентное соотношение среднеквадратической ошибки уравнения Se и математического ожидания \bar{y} :

$$D = (Se / \bar{y}) \times 100 = 161,54/2805 \times 100 = 5,8\%$$

Высокая достоверность в 5,8% свидетельствует о возможности использования вышеприведенного уравнения регрессии для расчета стоимости оцениваемой машины.

7 этап. Расчет стоимости АБМК серии «Тулица»-0,4 методом множественной корреляции

$$C_{0,4} = 1,79 \times 48 + 129,76 \times 2,2 + 301,26 \times 3 + 595,79 = 1870,96 \text{ т.руб}$$

Приложение 2

Пример решения задачи оценки планера самолета

П2.1. Расчет неустраняемого износа планера самолета для целей определения рыночной стоимости в обмене.

Таблица П2.1.1.

Исходная информация

Параметры	Размерность	Обозначение	Величина
1	2	3	4
Стоимость нового планера (нового ВС за исключением стоимости оцениваемых отдельно короткоживущих элементов)	тыс. руб.	CN	70000
Годовой налет часов	час/год	H, R1	2000
Количество полетов в год	пол./год	F, R2	800
Чистый доход за час налета	тыс.руб./час	Dh	13,00
Коэффициент дисконтирования		I	0,12
Система ТО и ремонта		ППР	
Стоимость капитального ремонта	тыс. руб.	Cr	25700,00
Признак проведения кап. ремонтов	0 — нет, 1 — были		0
Дата последнего ремонта			
Номер последнего ремонта		Ar	
Ресурсы:			
— технический (перспектива)			
— в часах полета	часов		30000
— по количеству полетов	полетов		15000
— в календарных годах	лет		20,00
— назначенный			
— в часах полета	часов		20000
— по количеству полетов	полетов		10000
— в календарных годах	лет		15,00
— гарантийный			
— в часах полета	часов	Gr1	4000
— по количеству полетов	полетов	Gr2	2000
— в календарных годах	лет	Gr3	2,00

Продолжение табл. П2.1.1.

1	2	3	4
— до первого ремонта — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	Mr11 Mr12 Mr13	9000 4000 6,25
— межремонтный — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	Mr1 Mr2 Mr3	9000 4000 5,00
Наработка с начала эксплуатации: — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	A1 A2 Ak	5000 2000 5
Наработка после последнего ремонта — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	Ar1 Ar2 Ark	
Остаток межремонтного ресурса — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	OMr 1 OMr 2 OMr k	4000,00 3000,00 1,25
Остаток гарантийного ресурса — в часах полета — по количеству полетов — в календарных годах	часов полетов лет	OGr 1 OGr 2 OGk	0,00 0,00 0,00
Состояние			Неисправен, частично разуком- плектован
Стоимость устранения неисправностей	тыс. руб.	Su	800,00
Срок заключения сделки купли-продажи, перерегистрации и получения права на эксплуатацию ВС	лет	Tm	0,5

Расчет

1) Прогноз экономической жизни — NL i

Максимальное значение из технических и назначенных ресурсов

— в часах полета	часов	NL1	30000
— по количеству полетов	полетов	NL 2	15000
— в календарных годах	лет	NL k	20

2) Расчет неустранимого износа по наработке (по часам — $i = 1$, по полетам $i = 2$) по зависимостям (7.3.1)-(7.3.3)

$$Fn 1 = A 1 / NL 1 = 5000 / 30000 = 0,17$$

$$Fn 2 = A2 / NL 2 = 2000 / 15000 = 0,13$$

3) Расчет износа по календарному сроку службы по зависимостям (7.3.4) и (7.3.5).

$$RLk 1 = \max\{(20 - 5 - 0,5); 20(20 - 5 - 0,5)2000/ 30000\} = \max\{14,5; 19,33\} 19,33 \text{ лет}$$

$$Fnk 1 = \max\{ 0; 1 - 19,33 / 20 \} = \max\{ 0; 0,03 \} = 0,03$$

$$RLk 2 = \max\{(20 - 5 - 0,5); 20(20 - 5 - 0,5) 800/ 15000 \} = \max\{14,5; 15,47 \} = 15,47 \text{ лет}$$

$$Fnk 2 = \max\{ 0; 1 - 15,47 / 20 \} = \max\{ 0; 0,23 \} = 0,23$$

4) Расчетная степень неустранимого износа планера определяется по зависимости (7.3.6)

$$Fnro = \max \{0,17; 0,13; 0,03; 0,23 \} = 0,23$$

5) Величина неустранимого физического износа — $ADfno$ определяется по зависимости (7.3.8)

$$ADfno = CN Fnro = 70000 \times 0,23 = 16100 \text{ тыс. руб.}$$

6) Проверка условия (7.3.9).

$$CDo = CN - Adfno = 70000 - 16100 = 53900 \text{ тыс. руб}$$

$$CDo > CR = 25700 \text{ тыс. руб.}$$

Остаточная стоимость больше стоимости капитального ремонта.

7) Проверка условий (7.3.12) и (7.3.13).

Условие (7.3.12) не выполняется.

Минимальное значение в годах межремонтного периода по различным типам наработки

$$Mro = \min\{ Mr1/H; Mr2/F; Mr3 \} =$$

$$= \min\{ 9000/2000; 4000/800; 5 \} = \min\{ 4,5; 5; 5 \} = 4,5$$

$$PVro = a(Mro; I\%) Dh H = 3,33 \times 13 \times 2000 = 86557 \text{ тыс. руб.} > Cr,$$

где $a(Mr_0; I\%)$ — текущая стоимость обычного аннуитета с количеством периодов (лет) Mr_0 и коэффициентом дисконтирования $I\%$.

Условие (7.3.13) не выполняется.

8) Проверка условия (7.3.15).

$$PVo > Cr$$

Условие (7.3.15) не выполняется.

9) Неустраняемый физический износ

$$Adfn = Adfno = 16100 \text{ тыс. руб.}$$

П2.2. Расчет устранимого износа планера самолета.

Исходная информация представлена в таблице П2.1.1.

Расчет.

1) Стоимость устранения — определена методом прямого счета и указана в Таблице П2.1.1.

$$Su = 800 \text{ тыс. руб.}$$

2) Настоящая стоимость отложенного капитального ремонта определяется по зависимостям (7.3.24)–(7.3.26). Вероятность внепланового ремонта в данном случае принимается $Pr = 0,1$.

$$A1 = 1 - Pr / Mr1 (OMr1 - OGr1) / 2 = \\ = 1 - 0,1 / 9000 (4000 - 0) / 2 = 0,98$$

$$T1 = A1 OMr1 / R1 = 0,98 \times 4000 / 2000 = 1,96$$

$$Sr1 = Cr(1 - OMr1 / Mr1) / (1+I)^{T1} = \\ = 25700(1 - 4000/9000)/(1 + 0,12)^{1,96} = 11434 \text{ тыс. руб.}$$

$$A2 = 1 - Pr / Mr2 (OMr2 - OGr2) / 2 = \\ = 1 - 0,1 / 4000 (2000 - 0) / 2 = 0,97$$

$$T2 = A2 OMr2 / R2 = 0,97 \times 2000 / 800 = 2,43$$

$$Sr2 = Cr(1 - OMr2 / Mr2) / (1+I)^{T2} = \\ = 25700(1 - 2000/4000)/(1 + 0,12)^{2,43} = 9735 \text{ тыс. руб.}$$

$$Ak = 1 - Pr / Mrk (OMrk - OGrk) / 2 = \\ = 1 - 0,1 / 6,25(1,25 - 0) / 2 = 0,99$$

$$Tk = Ak Omrk / Rk = 0,99 \times 1,25 / 1 = 1,24$$

$$Sr_k = Cr(1 - OMrk / Mrk) / (1+I)^{Tk} = \\ = 25700(1 - 1,25/6,25)/(1 + 0,12)^{1,24} = 17878 \text{ тыс. руб.}$$

Расчетное значение настоящей стоимости отложенного капитального ремонта определяется как максимальное значение из определенных для всех видов назначенных ресурсов

$$Sr = \max \{Sr_{ji} : i = 1, \dots, n\} = \max\{11434; 9735; 17878\} = 17878 \text{ тыс. руб.}$$

3) В п.п.7 раздела П2.1. было показано, что величина дохода — PVго за следующий ремонтный цикл с учетом дисконтирования денежных потоков больше стоимости капитального ремонта, следовательно условия (7.3.21) и (7.3.30) не выполняются. Кроме того, не выполняется условие (7.3.29).

Таким образом, устранимый физический износ определяется по зависимости (7.3.23)

$$AD_{fu} = S_u + \max\{S_{ri} : i = 1, \dots, n\} = 800 + 17878 = 18678 \text{ тыс. руб.}$$

П2.3. Расчет неустраняемого функционального износа самолета по основным летно-техническим и экономическим характеристикам.

Таблица П2.3.1.

Исходная информация

Параметры	Размер.	Обознач.	Объект оценки	Аналог
1	2	3	4	5
Тип			ТУ-154М	ТУ-204-100
Цена аналога	тыс.руб.	CN		450000
Основные характеристики: — компоновка (вариант)			Пассажирский	Пассажирский
— количество пассажиров		N	164	214
— шаг кресел	мм		810	810
— максимальная коммерч. нагрузка	т		18,00	21,00
— крейсерская скорость	км/час	V	850	830
— практ. дальность полета при максимальной коммерческой нагрузке	км	L	3900,00	4100,00
— экономическая жизнь	часы полеты года	NL1 NL2 NL3	30000 15000 20	45000 20000 20

Продолжение табл. П2.3.1.

1	2	3	4	5
— наработка в год	час/год пол./год	H, R1 F, R2	2000 800	4000 2000
— стоимость летного часа (сравнит.)	тыс.р./ч	Ch	74,00	84,00
— коэффициент загрузки		K	0,70	0,70
Коэффициент дисконтирования		I	0,12	0,12
Ставка налога на прибыль		Np	0,30	0,30

Расчет производится по зависимостям (7.3.39)–(7.3.44) с учетом близости в рассматриваемом случае показателей степени «а» и «b» к единице, а «Dn» — к нулю.

$$NLC = \min \{ NLC_i / Rc_i : i = 1, \dots, n \} = \\ = \min \{ 30000 / 2000; 15000 / 800; 20 \} = 15 \text{ лет}$$

$$NLb = \min \{ NLb_i / Rb_i : i = 1, \dots, n \} = \\ = \min \{ 45000 / 4000; 20000 / 2000; 20 \} = 10 \text{ лет}$$

$$Do = Hc (Chc - Chb NcKc / (NbKb) (Vc/Vb)^a) (1 - Np) = \\ = 2000 \times (74 - 84 \times 164 \times 850 \times 0,7 / (214 \times 830 \times 0,7)) \times (1 - 0,3) = \\ = 11305 \text{ тыс. руб.}$$

$$Pc = Nc Kc Vc^a Hc^b = 164 \times 0,7 \times 850 \times 2000 = 195160000 \text{ пкм}$$

$$Pb = Nb Kb Vb^a Hb^b = 214 \times 0,7 \times 830 \times 4000 = 497336000 \text{ пкм}$$

$$ADvn = CNb((1 - Pc/Pb) + 1/(1+I)^{NLC} (1 - NLC/NLb Pb/Pc)) + \\ + (1 - 1/(1+I)^{NLC}) / I (Do + Dn) = \\ = 450000 \times ((1 - 195160000/497336000) + 1/(1+0,12)^{15} \times \\ (1 - 15/10 \times 497336000/195160000) + (1 - 1/(1+0,12)^{15})/0,12 \times 11305) = \\ = 450000 \times (0,61 + 0,18 \times (1 - 3,82)) + 6,83 \times (11305 + 0) = \\ = 45000 + 77213 = 122213 \text{ тыс. руб.}$$

П2.4. Определение функционального износа из-за отсутствия системы TCAS II.

В соответствие с требованиями ИКАО для эксплуатации на международных авиалиниях требуется оборудование самолетов системой предупреждения столкновения TCAS II.

Стоимость TCAS II составляет $C = 2500$ тыс. руб., стоимость монтажа на самолете $M_c = 500$ тыс. руб., стоимость монтажа в условиях серийного производства $M_s = 100$ тыс. руб.

Ежегодная потеря прибыли на один оцениваемый самолет в результате невозможности эксплуатации на международных авиалиниях оценивается

$$D_{mo} = 2000 \text{ тыс. руб.}$$

Коэффициент дисконтирования $I = 0,12$.

Определить функциональный износ из-за отсутствия системы TCAS II для условий, представленных в Таблице П2.1.1, если списание оцениваемого самолета прогнозируется через 1,5 года ($ONL_c = 1,5$).

1) Определяется вид износа.

Настоящая стоимость потери дохода за период до списания самолета

$$PV_I = a(ONL_c; I\%) D_{mo} = a(1,5; 12\%) 2000 = 2605 \text{ тыс. руб.},$$

где $a(ONL_c; I\%)$ — текущая стоимость обычного аннуитета.

Для устранения недостатка требуется дооборудование самолета.

Стоимость устранения по зависимости (7.3.37)

$$C_u = C + M_c - M_s = 2500 + 500 - 100 = 2900 \text{ тыс. руб.}$$

Т.к. $PV_I < C_u$ износ относится к неустранимому и требуется корректировка зависимости (7.3.39) по данному недостатку на величину

$$D_n = D_{mo} = 2000 \text{ тыс. руб.}$$

В результате неустранимый износ по этому параметру за 15 лет составляет 13622 тыс. руб.

П2.5. Определение функционального износа из-за несоответствия пассажирского оборудования салона самолета современным стандартам в части стационарного кислородного оборудования, средств развлечения пассажиров и др.

Стоимость нового оборудования $C = 7000$ тыс. руб., остаточная стоимость демонтированного оборудования $C_d = 200$ тыс. руб., стоимость монтажа нового оборудования на объекте $M_c = 300$ тыс. руб., стоимость демонтажа старого оборудования $M_d = 200$ тыс. руб. Ежегодная потеря прибыли из-за несоответствия пассажирского оборудования современным международным требованиям оценивается величиной $D_{mo} = 1500$ тыс. руб. Минимальное значение остающегося срока службы до списания

оцениваемого самолета в годах (определенное по всем видам наработка и календарному сроку службы) $ONLc = 10$ лет. Коэффициент дисконтирования $I = 12\%$.

1) По зависимости (7.3.40) определяется стоимость устранения недостатка за счет переоборудования самолета

$$C_u = C + M_c + M_d - C_d = 7000 + 300 + 200 - 200 = 7300 \text{ тыс. руб.}$$

2) Определяется вид износа.

Настоящая стоимость потери дохода за период до списания самолета

$$PVr = a(ONLc; I\%) D_{mo} = a(10; 12\%)1500 = 8475 \text{ тыс. руб.}$$

Т.к. $PVr > C_u$, износ относится к устранимому и определяется стоимостью устранения $C_u = 7300$ тыс. руб.

П2.6. Определение степени внешнего износа самолета ТУ-154М для условий, представленных в таблицах П2.1.1 и П2.3.1, если известно, что стоимость нового самолета составляет 100000 тыс. руб., в результате экономического кризиса налет часов в год на среднесписочный самолет в авиакомпаниях, наиболее эффективно эксплуатирующих рассматриваемый тип самолета, сократился на 500 час/год, потеря прибыли составляет около 10 тыс. руб./час налета, минимальное и максимальное обесценение в результате перехода на вторичный рынок оценивается в 10% и 20%, соответственно.

1) Определяется остаток срока службы самолета по зависимости (7.3.51)

$$ONLc = \min \{ (NLc_i - A_i) / R_c_i ; i = 1, \dots, n \} = \\ = \min \{ (30000 - 5000) / 2000; (15000 - 2000) / 800; 20 - 5 \} = 12,5 \text{ лет}$$

2) Потеря дохода в год

$$D_m = 10 \times 500 = 5000 \text{ тыс. руб.}$$

3) Обесценение в результате снижения налета определяется по зависимостям (7.3.50) и (7.3.52)

$$AD_m = ADe_m = a(ONLc; I\%) D_m = a(12,5; 12\%) 5000 = \\ = 31561 \text{ тыс. руб.}$$

4) Обесценение в результате перехода на вторичный рынок по зависимости (7.3.53)

$$AD_{Det} = CN(K_{to} + (K_t - K_{to})(A_k / \max\{NLc_i / R_c_i ; i = 1, \dots, n\})^{0,25}) = \\ = 100000 (0,1 + (0,2 - 0,1)(5 / \max\{3000/2000; 15000/800; 20\})^{0,25}) = \\ = 17100 \text{ тыс. руб.}$$

5) Внешний износ

$$A_{De} = A_{Dem} + A_{Det} = 31561 + 17100 = 48661 \text{ тыс. руб.}$$

Степень внешнего износа

$$E = A_{De} / CN = 48661 / 100000 = 0,49$$

П2.7. Определение стоимости методом прямого сравнения продаж.

Таблица П2.7.1

Анализ сравнимых рыночных продаж самолетов

Параметры	Объект	Сравнимые продажи		
		Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3
1	2	3	4	5
Тип	ТУ-154М	ТУ-154М	ТУ-154М	ТУ-154М
Дата продажи	Октябрь XX	Май XX	Май XX	Июль XX
Цена с НДС, тыс. рублей		10000	39000	15500
Характеристики цены	Продажа	Продажа	Продажа	Продажа
Тип продавца		Авиапредпр.	Авиапредпр.	Авиапредпр.
Права собственности	Полн. влад.	Полн. влад.	Полн. влад.	Полн. влад.
Условия финансирования	Рыночные	Рыночные	Рыночные	Рыночные
Условия продаж	Коммерчес.	Коммерчес.	За долги	Коммерчес.
Коррекция (коэффициент)		1	0,8	1
Скорректированная цена		10000	31200	15500
Состояние рынка:				
Время продаж (месяц)		5	5	3
Коррекция (коэффициент)		1,07	1,07	1,06
Скорректированная цена		10700,00	33384,00	16430,00
Характеристики	Равно- весный	Неравно- весный	Неравно- весный	Неравно- весный
Коррекция (коэффициент)		1,3	1,3	1,3
Скорректированная цена		13910,00	43399,20	21359,00
Коррекция на утил. ст-ть		-600	-1548	-1548
Скорректированная цена		13310,00	41851,20	19811,00

Продолжение табл. П2.7.1

1	2	3	4	5
Физические характеристики:				
Коррекция: по физическому износу		0,6	0,25	0,47
по техническим и эксплуатац. характеристик.		1	1	1
Скорректированная цена		7986,00	10462,80	9311,17
Коррекция на доп. обор.		0	0	0
Скорректированная цена		7986,00	10462,80	9311,17
Экономические характер.				
Эксплуатацион. расходы				
Коррекция		1	1	1
Скорректированная цена		7987,00	10463,80	9312,17
Использование				
Коррекция		0	0	0
Скорректированная цена		7987,00	10463,80	9312,17
Коррекция на утил. ст-ть	1548			
Скорректированная цена		9535,00	12011,80	10860,17
Ранг варианта		1	1	1
Весовой коэффициент		0,333	0,333	0,333
Рыночная стоимость: тыс. рублей	10802			

П2.8. Определение стоимости доходным методом.

Изменение прогнозных исходных данных по времени и основные результаты расчетов стоимости самолета доходным методом представлены в таблице П2.8.1.

В данном случае доход определяется по величине лизинговых платежей за час полета, которые в наибольшей степени отражают современное состояние рынка.

Расходы определяются налогами, первоначальными инвестициями в капитальный ремонт планера, двигателей, покупку ВСУ, доукомплектование ранее снятым оборудованием, указанным в акте о техническом состоянии самолета, а также оборудо-

ванием, обеспечивающим удовлетворение современных требований. В графу 8 включены также дальнейшие расходы на ремонт двигателей, ВСУ и планера в соответствии с исходным техническим состоянием объектов и регламентами технического обслуживания и ремонта. В графе 7 указаны расходы на приобретение ремонтных двигателей взамен списанных.

Для учета общей инфляции расчеты проводились в US \$. Внутренняя инфляция US \$ прогнозировалась на уровне 2,4% в год. Коэффициент дисконтирования принимался 12% годовых.

В результате анализа полученных доходным методом данных получено, что наиболее вероятная рыночная стоимость самолета составляет 0,845 млн. дол. США. В качестве ограничения на стоимость сверху принимается значение

$$1,2 \times 0,845 = 1,01 \text{ млн. дол. США или } 27 \text{ млн. руб.}$$

Таблица П2.8.1.

Расчет стоимости самолета по лизинговыми платежам

№ п.п.	Период		Индекс инфл.	Налет	Вал. дох.	Инвест. Сам.+ СУ	Инвест. Рем. и об.	Чист. опер. доход	Средства авиаком.	Дисконт. ден. поток
	Год	Мес.								
				час.	тыс. дол.	тыс. дол.	тыс. дол.	тыс. дол.	тыс. дол.	тыс. дол.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	100	95	845,00	2585,00	47,73	-3 382,27	-3382,27
2		2	1,002	100	95			47,77	47,77	46,82
3		3	1,004	110	105			53,07	53,07	51,51
4		4	1,006	140	133			68,93	68,93	66,24
5		5	1,008	150	143			74,23	74,23	70,63
6		6	1,01	150	143			74,27	74,27	69,96
7		7	1,0121	150	143			74,30	74,30	69,30
8		8	1,0141	150	143			74,33	74,33	68,65
9		9	1,0161	140	133			69,09	69,09	63,17
10		10	1,0181	110	105			53,31	53,31	48,26
11		11	1,0202	100	95			48,07	48,07	43,08
12		12	1,0222	100	95			48,10	48,10	42,69
13	2	1	1,0243	100	99			50,61	50,61	44,47
14		2	1,0263	100	99			50,65	50,65	44,06

Продолжение табл. П2.8.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15		3	1,0284	110	109			56,20	56,20	48,41
16		4	1,0304	140	139			72,80	72,80	62,08
17		5	1,0325	150	149			78,35	78,35	66,16
18		6	1,0345	150	149			78,39	78,39	65,53
19		7	1,0366	150	149			78,42	78,42	64,91
20		8	1,0387	150	149			78,45	78,45	64,30
21		9	1,0408	140	139			72,97	72,97	59,21
22		10	1,0429	110	109			56,43	56,43	45,34
23		11	1,0449	100	99			50,95	50,95	40,52
24		12	1,047	100	99			50,98	50,98	40,15
25	3		1,0722	1500	1 528		578,9637	778,46	199,50	142,00
26	4		1,0979	1500	1 564		21,96	803,62	781,66	496,76
27	5		1,1242	1500	1 602			829,27	829,27	470,55
28	6		1,1512	1500	1 640			855,41	855,41	433,38
29	7		1,1788	750	840	636,58	1178,85	415,82	-1 399,60	-633,11
30	8		1,2071	1500	1 720			909,25	909,25	367,23
31	9		1,2361	1500	1 881			1 003,58	1 003,58	361,90
32	10		1,2658	1500	1 804			965,24	965,24	310,78
33	11		1,2962	750	924			510,89	510,89	146,87
				15000						-0,46

П2.9. Принятие решения и заключения о стоимости самолета.

1. Анализ полноты и достоверности исходной информации показал, что исходная информация, использованная для всех методов при оценке самолетов является достаточно полной и достоверной.

2. Целью являлась оценка рыночной стоимости для использования при дальнейшей реализации имущества. По цели оценки наиболее предпочтительным является метод сравнения продаж. Следующим по соответствию цели оценки является метод капитализации дохода, а затем затратный метод.

3. В качестве ограничения сверху использовались данные, полученные доходным методом

4. Результаты, полученные затратным методом, выше оценок, полученных методом сравнения продаж. Для оцениваемого самолета отклонение от среднего значения не превышает 20%.

Это связано с значительным превышением затрат на производство самолета в условиях выпуска нескольких самолетов в год, вместо нормального серийного производства. В результате стоимость, определенная затратным методом, оказывается завышенной.

С другой стороны, современный рынок самолетов существенно отличается от условий чистой сделки, для которых производится определение обоснованной рыночной стоимости. Неравновесность рынка при превышении предложения над платежеспособным спросом приводит к существенному занижению рыночной стоимости.

Учитывая результаты анализа, изложенные выше, в качестве основных и равноценных методов следует принять метод прямого сравнения продаж и затратный метод. Оценка ограничения сверху — 27 млн. руб., полученная доходным методом, не ограничивает величины стоимости, полученной затратным методом — 14,3 млн. руб. и методом прямого сравнения продаж — 10,8 млн. руб., и может рассматриваться в качестве справочной величины.

В результате анализа всей имеющейся информации за рыночную стоимость самолета принимается среднеарифметическое значение оценок, полученных затратным методом и методом прямого сравнения продаж, — 12,55 млн. руб. (Двенадцать млн. пятьсот пятьдесят тыс. руб.).

Приложение 3

Примерный макет отчета об оценке оборудования

Генеральному директору ОАО "XXXXX"
г-ну XXXXXXXXXXXX

Уважаемый XXXXXXXXXXXXXXXX!

В соответствии с Договором № _____ от _____ специалисты ОАО "XXX" произвели оценку стоимости оборудования при существующем использовании, принадлежащего ОАО "XXXXX".

Расчет стоимости оборудования производился в соответствии с Федеральным законом "Об оценочной деятельности в Российской Федерации", "Стандартами оценки, обязательными к применению субъектами оценочной деятельности", инструктивными материалами, разработанными Правительством РФ, и иными законодательными актами министерств и ведомств РФ, а также Международными стандартами оценки.

Полученные результаты отражают состояние оцениваемого оборудования с учетом реальной рыночной ситуации и экономических особенностей, сложившихся на рынке на дату оценки.

Характеристика оцениваемых объектов приведена в отчете об оценке. Отдельные части настоящей работы не могут трактоваться независимо друг от друга, а только в связи с полным текстом прилагаемого Отчета, принимая во внимание все содержащиеся в нем допущения и ограничения.

Результаты анализа имеющейся в нашем распоряжении информации позволяют сделать вывод о том, что:

Стоимость оборудования, принадлежащего ОАО "XXXXX", при существующем использовании составляет с округлением 160 000 (Сто шестьдесят тысяч) долларов США, или 4 702 000 (Четыре миллиона семьсот две тысячи) рублей в пересчете по официальному курсу Банка России на дату оценки.

Настоящий Отчет составлен на основе предоставленной документации по объекту оценки и информации, собранной из внешних источников.

С уважением,
Генеральный директор ОАО "XXX"

_____ XXXXXX

Содержание

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ	4
1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ	6
1.2. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ.....	6
1.3. СЕРТИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ.....	7
1.4. СДЕЛАННЫЕ ДОПУЩЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ.....	8
1.5. ПРИМЕНЯЕМЫЕ СТАНДАРТЫ ОЦЕНКИ	8
1.6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ МАТЕРИАЛОВ.....	8
1.6.1. <i>Информация, переданная Заказчиком</i>	8
1.6.2. <i>Нормативно-правовые и справочные документы</i>	9
1.6.3. <i>Информация, собранная Оценщиком</i>	9
1.6.4. <i>Монографии и методические материалы</i>	9
2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	10
2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОНОМИКИ.....	10
2.2. ОБЗОР ОТРАСЛИ: ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	18
2.3. ОПИСАНИЕ ОЦЕНИВАЕМОГО ОБЪЕКТА	24
3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ОЦЕНКИ	28
3.1. РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ЗАТРАТНЫМ ПОДХОДОМ	28
3.2. РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ СРАВНИТЕЛЬНЫМ ПОДХОДОМ	34
3.2.1. <i>Методика определения стоимости оборудования по методу прямого сравнения в рамках сравнительного подхода</i>	34
3.2.2. <i>Определение стоимости оцениваемого оборудования сравнительным подходом</i>	35
3.3. РАСЧЕТ СТОИМОСТИ БИЗНЕСА НА ОЦЕНИВАЕМОМ ОБОРУДОВАНИИ ДОХОДНЫМ ПОДХОДОМ.....	38
3.3.1. <i>Методика определения стоимости оборудования по методу капитализации в рамках доходного подхода</i>	38
3.3.2. <i>Определение стоимости бизнеса на оцениваемом оборудовании доходным подходом</i>	38
3.4. ВЫВЕДЕНИЕ ИТОГОВОЙ ВЕЛИЧИНЫ СТОИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ	41
4. КВАЛИФИКАЦИЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	42
ПРИЛОЖЕНИЯ	42

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ

Эксперты ОАО "XXX" провели оценку стоимости оборудования компании "XXXXX" при существующем использовании по состоянию на XX XXXXXX 2002 года.

Структура Отчета соответствует логике проведения процедуры оценки.

В первом разделе определено задание на оценку, приведены допущения и ограничения, сделанные в процессе работы, объяснены профессиональные термины и указаны источники использованной информации.

Второй раздел Отчета посвящен анализу собранной информации по внешним и внутренним источникам и описанию оцениваемых объектов.

Объектом оценки является оборудование, принадлежащее ОАО "XXXXX" и представляющее собой камеры газации и хранения бананов, а также компрессорные установки, входящие в комплект оборудования.

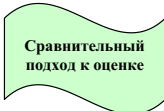
Третий раздел Отчета непосредственно посвящен оценке стоимости объектов оценки.

В соответствии с Российскими и Международными стандартами оценки для определения стоимости оцениваемого объекта была рассчитана стоимость воспроизводства в рамках затратного подхода, стоимость замещения – в рамках сравнительного подхода, а также стоимость бизнеса на оцениваемом оборудовании – методом капитализации в рамках доходного подхода.



Затратный подход основывается на изучении возможностей инвестора в приобретении имущества и исходит из того, что инвестор не заплатит за объект большую сумму, чем та, в которую обойдется приобретение (изготовление) идентичного по назначению и качеству объекта в обозримый период без существенных задержек.

С помощью затратного подхода рассчитывается стоимость воспроизводства оцениваемых объектов.



Сравнительный подход базируется на утверждении, что рыночная стоимость объектов, находящихся в одной стране или регионе и имеющих сходные производственно-эксплуатационные характеристики, будет различаться незначительно.

Возможность применения сравнительного подхода зависит от наличия активного рынка, поскольку подход предполагает использование данных о фактически совершенных сделках купли-продажи. Второе условие – это открытость рынка или доступность финансовой информации, необходимой Оценщику.

Для применения данного подхода была собрана информация по рынку оборудования. После отбора первичной информации по функциональным свойствам была сделана вторичная выборка по качественным параметрам оцениваемого оборудования и проведены необходимые корректировки на параметры и сопоставимость. Откорректированная цена позволяет определить наиболее вероятную цену оборудования, как если бы оно выставлялось на продажу на открытом и конкурентном рынке.

**Доходный
подход к оценке**

Доходный подход основан на определении текущей стоимости оцениваемого объекта как совокупности будущих доходов от его использования.

При применении доходного подхода соблюдается принцип наиболее эффективного использования, согласно которому стоимость оборудования определяется для такого варианта эксплуатации, когда обеспечена наибольшая его отдача и наиболее полно раскрываются его функциональные возможности.

Использование доходного подхода к оценке машин и оборудования ограничено, поэтому в настоящем Отчете данный подход носит вспомогательный характер и служит ориентиром для принятия решения о целесообразности приобретения оборудования.

**Выведение
итоговой
величины**

Выведение итоговой величины проводилось методом взвешивания.

Применяемый подход	Стоимость, \$	Вес
Затратный подход	153 700	50%
Метод сравнения продаж	166 800	50%
Итого:		160 250

Таким образом, стоимость оборудования, принадлежащего ОАО "XXXXX", при существующем использовании составила с округлением 160 000 (Сто шестьдесят тысяч) долларов США, или 4 702 000 (Четыре миллиона семьсот две тысячи) рублей в пересчете по официальному курсу Банка России на дату оценки.

Генеральный директор ОАО "XXXX"

_____ XXXXXX

1. Вводная часть

1.1. Постановка задания по оценке

Заказчик: ОАО "XXXXX". ИНН: XXX.

Исполнитель (Оценщик): ОАО "XXX". ИНН: XXX.

Цель оценки: По поручению **Заказчика** **Оценщик** произвел расчет стоимости оборудования, принадлежащего ОАО "XXXXX", при существующем использовании для целей залога.

Оцениваемый объект: камеры газации и хранения бананов как установленное оборудование.

Месторасположение объекта: г. Москва, XXXXXXXXXXXXXXXX.

Назначение оценки:

✓ определение стоимости оборудования, принадлежащего ОАО "XXX", при существующем использовании в соответствии с Договором на оценку.

Действительная дата оценки: XX XXXXXXXX 2003 года.

Курс доллара на дату оценки: 29,39 рубля за 1 доллар США.

Курс доллара на дату заключения договора купли-продажи оборудования: 29,20 рубля за 1 доллар США.

Дата составления отчета: XX XXXXXXXX 2003 года.

Состав оцениваемого объекта:

- оборудование камер газации и хранения бананов; балансовая стоимость объектов оценки составляет XXXXXXXX рублей.

1.2. Используемая терминология при определении рыночной стоимости

1.2.1. Оценка – процедура определения стоимости, часть экономического анализа, опирающаяся на определенные научные принципы и методологическую базу; являющаяся сочетанием математических методов и субъективных суждений оценщика, основанных на его профессиональном опыте.

1.2.2. Рыночная стоимость объекта оценки – наиболее вероятная цена, по которой объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.

1.2.3. Залоговая стоимость – стоимость актива, обеспечивающего ипотечный кредит, которую кредитор надеется получить от продажи на рынке данного актива в случае неплатежеспособности заемщика; служит верхним пределом суды, предоставляемой под залог актива.

1.2.4. Стоимость замещения объекта оценки – сумма затрат на создание объекта, аналогичного объекту оценки, в рыночных ценах, существующих на дату проведения оценки, с учетом износа объекта оценки.

1.2.5. Стоимость воспроизводства объекта оценки – сумма затрат в рыночных ценах, существующих на дату проведения оценки, на создание объекта, идентичного объекту оценки, с применением идентичных материалов и технологий, с учетом износа объекта оценки.

1.2.6. Стоимость объекта оценки при существующем использовании – стоимость объекта оценки, определяемая исходя из существующих условий и целей его использования.

1.2.7. Инвестиционная стоимость объекта оценки – стоимость объекта оценки, определяемая исходя из его доходности для конкретного лица при заданных инвестиционных целях.

1.2.8. Ликвидационная стоимость объекта оценки – стоимость объекта оценки в случае, если объект оценки должен быть отчужден в срок меньше обычного срока экспозиции аналогичных объектов.

1.2.9. Износ – любая потеря полезности, которая приводит к тому, что рыночная стоимость актива становится меньше стоимости воспроизводства.

1.2.10. Корректировки (поправки) – прибавляемые или вычитаемые суммы, учитывающие различия между оцениваемым и сопоставимым объектами.

1.2.11. Затратный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении затрат, необходимых для восстановления либо замещения объекта оценки, с учетом его износа.

1.2.12. Сравнительный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на сравнении объекта оценки с аналогичными объектами, в отношении которых имеется информация о ценах сделок с ними.

1.2.13. Доходный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении ожидаемых доходов от объекта оценки.

1.3. Сертификация оценки

Настоящим удостоверяем, что:

1.3.1. Содержащиеся в Отчете анализ, мнения и заключения принадлежат самому Оценщику и действительны строго в пределах ограниченных условий и допущений, являющихся частью настоящего Отчета.

1.3.2. Оценщик не имеет ни настоящей, ни ожидаемой заинтересованности в оцениваемом имуществе и действует непредвзято и без предубеждения по отношению к участвующим сторонам.

1.3.3. Вознаграждение Оценщика не зависит от итоговой оценки стоимости, а также тех событий, которые могут наступить в результате

использования Заказчиком или третьими сторонами выводов и заключений, содержащихся в Отчете.

1.4. Сделанные допущения и ограничения

1.4.1. Оценщик не несет ответственности за юридическое описание прав собственности на оцениваемое имущество, достоверность которого принимается со слов Заказчика. Оцениваемые права собственности рассматриваются свободными от каких-либо претензий или ограничений, кроме оговоренных в Отчете.

1.4.2. При проведении оценки предполагалось отсутствие каких-либо скрытых факторов, влияющих на стоимость оцениваемого имущества. На Оценщике не лежит ответственность по обнаружению (или в случае обнаружения) подобных фактов.

1.4.3. Исходные данные, использованные Оценщиком при подготовке Отчета, были получены из надежных источников и считаются достоверными. Тем не менее, Оценщик не может гарантировать их абсолютную точность, поэтому делает ссылки на источники информации.

1.4.4. Оценщик обязуется сохранить конфиденциальность в отношении информации, предоставленной Заказчиком.

1.4.5. Заказчик принимает условия освободить и обезопасить Оценщика от всякого рода расходов и материальной ответственности, происходящих из иска третьих сторон к нему, вследствие легального использования третьими сторонами данного отчета, кроме случаев, когда окончательным судебным порядком определено, что убытки, потери и задолженности были следствием мошенничества, общей халатности и умышленно неправомерных действий со стороны Оценщика в процессе составления данного отчета.

1.4.6. Отчет содержит профессиональное мнение Оценщика относительно стоимости оцениваемого оборудования и не является гарантией того, что оно перейдет из рук в руки по стоимости, указанной в Отчете.

1.5. Применяемые стандарты оценки

Оценка была выполнена, а Отчет составлен в соответствии с Федеральным законом "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" от 29 июля 1998 года, со "Стандартами оценки, обязательными к применению субъектами оценочной деятельности", утвержденными Постановлением Правительства РФ 6 июля 2001г. №519, со "Стандартами профессиональной деятельности в области оценки имущества" Российского общества оценщиков и "Международными стандартами оценки", принятыми Международным комитетом по стандартам оценки имущества.

1.6. Список использованных при проведении оценки материалов

1.6.1. Информация, переданная Заказчиком

- Договор купли-продажи оцениваемого оборудования;
- Договор аренды нежилых помещений;

-
- Технические паспорта на оцениваемое оборудование;
 - Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию;
 - Пояснительные записки по оборудованию в камерах газации и хранения;
 - Сертификаты и лицензии;
 - Информация по расчету дохода от деятельности по газации бананов.

1.6.2. Нормативно-правовые и справочные документы

- Закон РФ "Об оценочной деятельности" №135-ФЗ от 29 июля 1998 года.
- "Стандарты оценки, обязательные к применению субъектами оценочной деятельности", утвержденные Постановлением Правительства РФ от 6 июля 2001г. №519;
- "Правила оценки физического износа" ВСН 53-86 (р), Госгражданстрой, М., 1990;
- Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР, утвержденные Постановлением Совета Министров СССР от 22 октября 1990 г. № 1072;
- Международные стандарты оценки.

1.6.3. Информация, собранная Оценщиком

- ✓ информация из сети Интернет и др. источники

1.6.4. Монографии и методические материалы

- ✓ Ковалев А.П. "Как оценить имущество предприятия". М.: Финстатинформ, 1996.
- ✓ Ковалев А.П. "Оценка машин, оборудования и транспортных средств". М.: Академия оценки, 1996.
- ✓ "Оценка бизнеса". Под ред. д.э.н., проф. А.Г. Грязновой, д.э.н., проф. М.А. Федотовой. М.: "Финансы и статистика", 2002.
- ✓ "Оценка рыночной стоимости машин и оборудования". Учебно-практическое пособие. М.: Дело, 1998.
- ✓ "Стоимость предприятия". Практикум. М.: Высшая школа приватизации и предпринимательства, 2000.

2. Общая часть

2.1. Общая характеристика экономики

Существенное влияние на проведение расчетов по оценке могут оказать результаты макроэкономического анализа. Очевидно, что достоверное прогнозирование внешних рисков, определение перспектив движения доходобразующих параметров объекта оценки, определение ставки дисконта и другие аспекты оценки рыночной стоимости невозможны без учета влияния таких макроэкономических факторов, как экономико-политическая ситуация в стране, денежно-кредитная политика, ситуация на внутренних и внешних финансовых рынках, состояние инвестиционного климата и динамика инвестиций в реальный сектор экономики (в том числе иностранных).

Общие тенденции

Основные экономические показатели.

	2002г.	В % к 2001г.	Декабрь 2002г.	В % к		2001г.	Справочно	
				декабрь 2001г.	ноябрь 2002г.	в % к декабрю 2001г.	декабрь 2000г.	ноябрь 2001г.
Валовой внутренний продукт, млрд. рублей	7906,9 ¹⁾	104,1 ²⁾				105,3 ³⁾		
Выпуск продукции и услуг базовых отраслей экономики ⁴⁾		103,9		104,0	102,9	105,7	105,1	102,0
Объем промышленной продукции, млрд. рублей	6868	103,7	648	103,2	102,4	104,9	102,6	100,1
Инвестиции в основной капитал, млрд. рублей (оценка) ⁵⁾	1660,5	102,6	262,5	103,2	159,6	108,7	111,5	158,0
Продукция сельского хозяйства, млрд. рублей	1049,8	101,7	48,5	100,0	78,3	107,5	105,4	86,8
Грузооборот транспорта, млрд. т-км	3963,2	105,6	344,6	107,8	101,9	103,2	100,4	99,2
в том числе железнодорожного транспорта	1508,8	105,2	132,8	114,2	98,6	104,4	94,8	92,9
Оборот розничной торговли, млрд. рублей	3719,0	109,1	397,3	109,1	114,2	110,7	111,0	114,7
Внешнеторговый оборот, млрд. долларов США ⁶⁾	149,8	105,9	14,8	110,0	93,3	104,9	93,2	105,2
в том числе:								
экспорт товаров	95,8	102,5	9,2	110,1	91,5	98,5	83,2	105,2
импорт товаров	54,0	112,5	5,6	109,8	96,6	120,1	116,3	105,3
Реальные располагаемые денежные доходы ⁷⁾		108,8		107,6	123,6	108,5	108,2	123,5
Начисленная средняя заработная плата одного работника ^{7):}								
номинальная, рублей	4426	135,0	5868	129,9	125,0	145,7	150,9	126,7
реальная		116,6		112,9	123,1	119,9	127,2	124,7
Общая численность безработных, млн. человек	5,5 ⁸⁾	85,4	5,1	83,1	100,1	85,0	87,9	98,2
Численность официально зарегистрированных безработных, млн. человек	1,2 ⁸⁾	117,4	1,3	116,6	104,8	98,1	108,3	105,4
Индекс потребительских цен				115,1	101,5		118,6	101,6
Индекс цен производителей промышленной продукции				117,1	99,8		110,7	100,2

1) Данные за январь-сентябрь 2002г.

2) Январь-сентябрь 2002г. в % к январю-сентябрю 2001 года.

3) Январь-сентябрь 2001г. в % к январю-сентябрю 2000 года.

4) Индекс выпуска продукции и услуг базовых отраслей экономики (ИБО) исчисляется на основе данных об изменении физического объема выпуска продукции промышленности, строительства, сельского хозяйства, транспорта, розничной торговли.

5) Начиная с января 2002г. инвестиции в основной капитал учитываются без налога на добавленную стоимость. Индексы физического объема

	2002г.	В % к 2001г.	Декабрь 2002г.	В % к		Сравнительно		
				декабрь 2001г.	ноябрь 2002г.	2001г. в % к 2000г.	декабрь 2001г. в % к декабрю 2000г.	ноябрь 2001г.
приведены в сопоставимой оценке.								
6) Данные за январь-ноябрь 2002г. и ноябрь 2002г. рассчитаны Банком России в соответствии с методологией платежного баланса в ценах франко-граница страны-экспортера (ФОб). Относительные показатели приведены в процентах за январь-ноябрь и ноябрь 2002г. и 2001г. в текущих ценах.								
7) Предварительные данные.								
8) В среднем за месяц.								

Положительная динамика ВВП поддерживается ростом производства в промышленности, строительстве и сельском хозяйстве. Вместе с тем, сравнительный анализ внутригодовой динамики макроэкономических индикаторов указывает на постепенное торможение темпов роста. Если в 1999-2000гг. среднегодовой темп прироста ВВП составлял 7,2%, то в 2001г. – 4,5%.

Рост ВВП России по итогам 2002г. составил, по предварительной оценке, 4%.

Значения основных макроэкономических показателей.

Показатели	Дата	Значение	Изменение за месяц, %
Валовой внутренний продукт, млрд. руб.	2001	9040,8	5,0 к 2000 году
Объем промышленного производства, млрд. руб.	2002	6868,0	3,7 к 2001 году
Объем промышленного производства, млрд. руб.	декабрь 2002	648,0	2,4
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	2002	1660,5	2,6 к 2001 году
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	декабрь 2002	262,5	59,6
Индекс потребительских цен	2002	115,1	-3,5 к 2001 году
Индекс потребительских цен за месяц	декабрь 2002	101,5	-0,1
Объем золотовалютных резервов, \$ млрд.	2002	47,8	30,6 к 2001 году
Объем золотовалютных резервов, \$ млрд.	10.01.03	47,9	0,21 к 03.01.03
Денежная масса (M2), млрд. руб.	01.12.02	1930	2,4
Денежная база (в узком определении), млрд. руб.	13.01.03	915,3	-0,74 к 08.01.03

В декабре 2002г. сохранились высокие темпы инфляции. Прирост индекса потребительских цен за месяц превысил 1,8%, что составляет более 24% в годовом исчислении. Таким образом, итоговое значение инфляции в 2002г. достигает 15,5%. Данное значение ниже соответствующего показателя 2001г. (18,8%), однако на 1,5 процентного пункта в годовом исчислении превосходит верхнюю границу диапазона целевых значений инфляции на 2002г. (12-14%).

Стремительный рост золотовалютных резервов Банка России прекратился, что связано, в первую очередь, с приобретением валюты Министерством финансов РФ для выплат по внешнему долгу; в декабре 2002г. они составили более 900 млн. долларов США. Вместе с тем, накопленный объем резервов (48 млрд. рублей) является максимальным за всю историю существования России и превосходит различные оценки "безопасного" уровня, то есть достаточного для покрытия трехмесячного импорта и обеспечения стабильности валютного рынка, в размере 40-45 млрд. долларов.

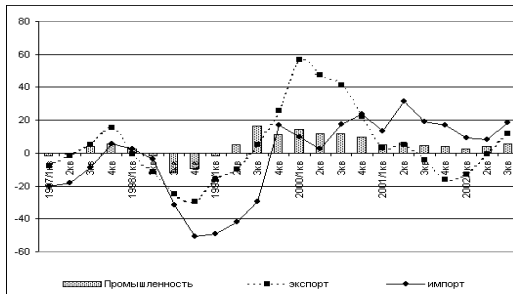
В конце 2002г. традиционно наблюдается быстрый рост денежных агрегатов, вызванный спросом на ликвидность со стороны населения (в связи с увеличением расходов) и фирм (в связи с расчетами с бюджетом и закрытием годовых балансов), а также увеличением бюджетных расходов. Так, за первые две недели декабря прирост узкой денежной базы составил 3,4%.

Анализируя устойчивость состояния российской экономики, следует подчеркнуть, что опережающий рост внутреннего спроса по сравнению с внешним является одной из основных особенностей развития экономики в 2000-2002гг. По оценке Минэкономразвития, доля внутреннего спроса в структуре ВВП в 2002г. повысилась до 90,0% против 87,1% в 2001г.

Увеличение разрыва в темпах роста отечественного производства потребительских товаров и их импорта привело к изменению ситуации на розничном рынке. Доля импортных товаров в ресурсах товаров

продовольственного рынка составила по итогам трех кварталов 2002г. 33,3%, непродовольственных товаров – 47,8%.

Изменение темпов роста экспорта, импорта и выпуска продукции промышленности в 1995-2002гг., в % к соответствующему кварталу предыдущего года.



В январе-ноябре 2002г. сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) организаций (без организаций сельского хозяйства, субъектов малого предпринимательства, банков, страховых и бюджетных организаций) в действующих ценах составил +924,0 млрд. рублей, или 29,3 млрд. долларов США (49,7 тыс. организаций получили прибыль в размере 1148,2 млрд. рублей, 34,8 тыс. организаций имели убыток на сумму 224,2 млрд. рублей). Сальдированный финансовый результат за аналогичный период предыдущего года составил (по сопоставимому кругу организаций) + 1034,9 млрд. рублей, или 35,3 млрд. долларов США.

Доля убыточных организаций в январе-ноябре 2002г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличилась на 4,8 процентного пункта и составила 41,2%.

Декабрьские изменения денежных продаж не подтвердили прогнозы предыдущего месяца. Темпы снижения платежеспособного спроса изменились с -4% до -15% (по балансу) и превысили в итоге результаты декабря 2001г., когда данный показатель составлял -10%. Сейчас рост платежеспособного спроса отмечен только в электроэнергетике (+58%) и пищевой промышленности (+4%).

Неденежные виды спроса также продолжают сокращаться. В декабре 2002г. темпы снижения бартера, векселей и зачетов не претерпели принципиальных изменений. Рост бартера имеет место только в цветной металлургии, векселей и зачетов – в электроэнергетике и пищевой промышленности.

Таким образом, в настоящее время в российской промышленности сокращаются все виды спроса. При этом интенсивность снижения продаж за деньги (-15%) выше и интенсивности снижения бартера (-9%), и векселей и зачетов (-4%).

Реальная прибыль промышленных предприятий продолжает сокращаться. Баланс изменений данного показателя в 4 кв. 2002г. имеет практически постоянную тенденцию – тенденцию интенсивного снижения. Абсолютный рост прибыли в декабре был зарегистрирован только в электроэнергетике и металлургии.

Федеральный бюджет

В январе-октябре 2002г. доходы федерального бюджета по кассовому исполнению достигли 1803,4 млрд. рублей, или 20,2% ВВП, расходы – 1589,5 млрд. рублей, или 17,8% ВВП. Профицит федерального бюджета составил 213,9 млрд. рублей, или 2,4% ВВП.

По сравнению с аналогичным периодом 2001г. доходная часть бюджета выросла на 3,4 процентного пункта, расходная – на 3,9 процентного пункта, профицит сократился на 0,5.

Основная часть федеральных налоговых доходов приходится на поступления от НДС – 37% от всех налоговых доходов, что несколько ниже аналогичного показателя января-октября предыдущего года (42%).

Основную часть расходов федерального бюджета составляют социальные услуги – 5,5% ВВП или 31% от всех расходов. На 1 ноября 2002г. расходы на обслуживание государственного долга достигли 2,2% ВВП, в то время как за аналогичный период предыдущего года они составляли 2,9% ВВП.

По предварительной оценке Министерства финансов, федеральный бюджет по осуществленному финансированию в январе-ноябре 2002г. был исполнен по доходам в сумме 1991,0 млрд. рублей (20,1% ВВП), по расходам – 1920,1 млрд. рублей (19,4% ВВП).

В ноябре 2002г. налоговые поступления в федеральный бюджет сократились до 98 млрд. рублей (без учета единого социального налога). В реальном выражении они составили 241,0% к уровню января 1999г., в то время как аналогичный показатель в октябре 2002г. был равен 299,7%.

Индексы цен

Индекс выпуска продукции и услуг по пяти базовым отраслям экономики (промышленность, строительство, сельское хозяйство, транспорт, розничная торговля) в 2002г. составил 103,9% по отношению к 2001г., за декабрь 2002г. против декабря 2001г. – 104,0%.

Индексы цен и тарифов в 2002г., на конец периода, в процентах.

	К предыдущему месяцу			Декабрь 2002г. к декабрю 2001г.	Среднемесячно декабрь 2001г. к декабрю 2000г.
	октябрь	ноябрь	декабрь		
Индекс потребительских цен	101,1	101,6	101,5	115,1	118,6
Индекс цен производителей промышленной продукции	102,1	101,1	99,8	117,1	110,7
Индекс тарифов на грузовые перевозки	101,1	100,2	100,0	118,3	138,6

Индекс потребительских цен в декабре 2002г. составил 101,5%, в том числе на продовольственные товары – 102,2%, непродовольственные товары – 100,7%, платные услуги населению – 101,1%.

В 5 субъектах Российской Федерации (кроме автономных округов, входящих в состав края, области) потребительские цены в декабре выросли более чем на 3,0%. В Москве и Санкт-Петербурге индексы потребительских цен составили 101,0% и 101,2% соответственно (с начала года – 117,2% и 114,7%).

В декабре 2002г. цены на продовольственные товары выросли на 2,2% по сравнению с 2,0% в декабре предыдущего года. Цены на непродовольственные товары в декабре 2002г. возросли на 0,7% (в декабре 2001г. – на 0,9%).

В декабре 2002г. индекс цен производителей промышленной продукции составил, по предварительным данным, 99,8%.

Уровень жизни населения

Реальные располагаемые денежные доходы (доходы за вычетом обязательных платежей, скорректированные на индекс потребительских цен) в 2002г. и декабре 2002г. по сравнению с аналогичными периодами предшествующего года, по оценке, увеличились соответственно на 8,8% и 7,6%.



Начисленная средняя заработная плата в декабре 2002г., по предварительным данным, составила 5868 рублей и по сравнению с декабрем 2001г. возросла на 29,9%.

Основные показатели, характеризующие уровень жизни населения.

	2002г.	В % к 2001г.	Декабрь 2002г.	В % к		Справочно		
				декабрь 2001г.	ноябрь 2002г.	2001г. в % к 2000г.	декабрь 2001г. в % к	
							декабрь 2000г.	ноябрь 2001г.
Денежные доходы (в среднем на душу населения), рублей в месяц	3887	127,0	5381	123,8	127,0	134,2	130,3	128,0
Реальные располагаемые денежные доходы		108,8		107,6	123,6	108,5	108,2	123,5
Начисленная среднемесячная заработная плата одного работника:								
номинальная, руб.	4426	135,0	5868	129,9	125,0	145,7	150,9	126,7
реальная		116,6		112,9	123,1	119,9	127,2	124,7
Общая численность безработных, млн. человек	5,5	85,4	5,1	83,1	100,1	85,0	87,9	98,2
Численность официально зарегистрированных безработных, млн. человек	1,2	117,4	1,3	116,6	104,8	98,1	108,3	105,4

За год в целом и декабрь 2002г. предварительные данные.

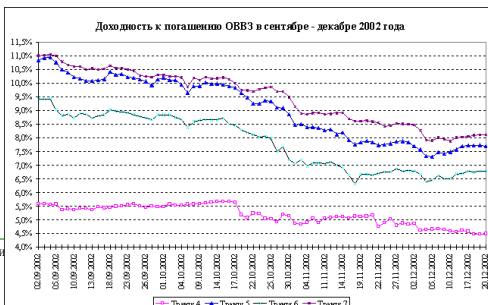
Численность экономически активного населения к концу декабря 2002г. составила 72,5 млн. человек, или около 50% общей численности населения страны.

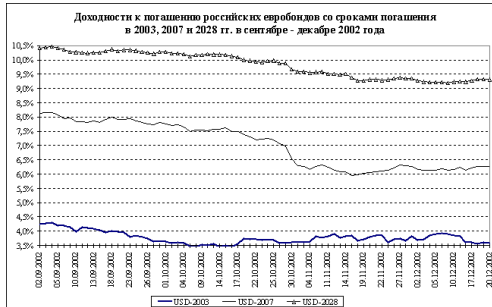
Финансовые рынки

Бюковой тренд господствовал на рынке российских валютных облигаций в декабре 2002г. Котировки "коротких" и "длинных" облигаций практически не изменились. Максимальный рост цены продемонстрировали облигации 7 транша ОВВЗ (+2,81%), RUS-18 (1,2%) и RUS-30 (+1,09%). 4 декабря цены наиболее ликвидных российских бумаг – тридцатилетних (RUS-30) – превысили значимую отметку – 80% от номинала, однако к концу месяца котировки облигаций вновь упали. Негативную роль сыграла нестабильная ситуация на рынках других развивающихся стран, в частности Бразилии и Аргентины. Повышение рейтингов России авторитетными международными рейтинговыми агентствами уже было учтено в ценах и практически никак не отразилось на доходности облигаций.

В декабре 2002г. Министерство финансов РФ перечислило \$352,8 млн. в счет выплаты процентов по еврооблигациям.

За первые три недели месяца средняя доходность на рынке внутреннего долга составила 13,18% годовых. В течение месяца состоялось три аукциона по размещению государственных облигаций на общую сумму 20 млрд. руб. по номиналу, фактическая сумма размещения составила 8,13 млрд. руб. при объеме спроса 9,37 млрд. руб.

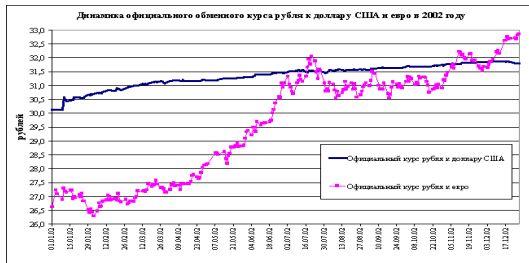




В начале 2003г. российский фондовый рынок характеризовался негативной динамикой. Индекс РТС снизился на 3,67% и составил 343,31. Среднедневной объем торгов увеличился на 33,16% и составил \$14 млн.

Валютный рынок

В декабре 2002г. на валютном рынке РФ наблюдалось затишье. Курс рубля к доллару изменялся в узком коридоре между 31,84 и 31,86 рублей за доллар. Объемы торгов по доллару в декабре на РТС, по предварительным оценкам, составили около 90 млрд. рублей.



В конце января 2003г. официальный курс доллара США практически не изменился и с 24 января составил 31,81 руб. за доллар. Тем не менее, в более долгосрочном периоде наблюдается устойчивая тенденция падения курса доллара. На его снижение оказывает давление ситуация на мировых рынках, где продолжилось обесценение доллара по отношению к другим ведущим валютам, чему способствуют активные приготовления США к войне против Ирака. Недавнее заявление Банка России о переводе части валютных резервов в евро с целью диверсификации рисков только подтвердило, что позиции доллара по отношению к другим валютам ослабевают.

Перспективы развития

По прогнозам Министерства экономического развития и торговли, рост ВВП в 2003г. составит около 3,5%-4,4%, причем наиболее вероятное значение данного показателя находится в верхнем интервале приведенного диапазона. Рост инвестиций в следующем году прогнозируют до 7,5%.

В ближайшие полтора-два года основные проблемы в экономике могут быть связаны с ограничением потенциала роста производства и экспорта вследствие возможного массового выбытия производственных фондов, в том числе в экспортно-ориентированных отраслях, критического состояния нефте- и газопроводов. Причина состоит в недоинвестировании экономики в последнее десятилетие. Выход из структурного кризиса, связанного с моральным и физическим износом основных фондов, должен являться одним из приоритетов государственной экономической политики.

Среди отраслей промышленности особое внимание должно быть уделено машиностроению. В настоящее время отечественное машиностроение из-за структурного кризиса не способно удовлетворить в полном объеме потребности страны в новой технике и технологиях для освоения инвестиций и наращивания производства конкурентоспособной продукции. В результате инвестиционный спрос может быть частично переориентирован на приобретение импортных станков, машин, оборудования и технологий, что требует значительных валютных затрат.

В ближайшие десять лет валютные ресурсы потребуются для обслуживания внешних долговых обязательств страны. Их ограниченное количество не позволит произвести закупку импортной машиностроительной продукции в необходимом объеме. В связи с этим Правительству РФ необходимо обратить внимание на импортозамещение в машиностроении. Политика импортозамещения на начальном этапе должна быть направлена на замещение импорта машиностроительной продукции импортом оборудования и технологий для производства этой продукции.

Несмотря на большой объем принятых указов Президента РФ и постановлений Правительства РФ, а также разработанных отраслевых программ и проектов реформирования промышленности, их результативность невысока. Причины состоят в том, что они не соответствуют современным требованиям, в частности недостаточно корректны оценка бюджетной окупаемости и процедура отбора приоритетов бюджетной поддержки инвестиционных проектов и программ. Большинство правительственных решений не выполняется в полном объеме, в частности из-за отсутствия методического обеспечения.

По информации Минпромнауки, развитие промышленности в России в 2003. предусматривает увеличение объема выпуска продукции на 2,7-3,6% по сравнению с прошлым годом, в 2004г. – 3,3-4,1%.

Одной из приоритетных задач министерства является ресурсное обеспечение науки и эффективное использование средств федерального бюджета, выделяемых на развитие фундаментальных исследований и содействие научно-техническому прогрессу.

Неконкурентоспособность отечественной промышленности – главное препятствие для полноценной интеграции России в мировое хозяйство. В январе 2002г. правительство рассматривало ход реализации среднесрочной экономической программы, а в начале февраля – меры обеспечения макроэкономической стабильности. Также рассмотрена стратегия инновационного развития промышленности до 2010г., основной задачей которой будет достижение непрерывности цикла внедрения конкурентоспособных товаров в производство.

2.2. Обзор отрасли: Холодильное оборудование

В связи с растущим спросом на быстрозамороженные полуфабрикаты и замороженные овощи, широкое распространение получили мелкие производства и отдельные цеха по выпуску быстрозамороженных продуктов питания. Основным звеном технологической цепи такого производства является быстрое замораживание различных по объему партий продукции, для чего необходимо применение универсального холодильного оборудования интенсивного типа действия, а также различной производительности.

Холодильное оборудование для заморозки продуктов

Для заморозки овощей, фруктов и ягод российские производители предлагают флюидизационные скороморозильные аппараты. В таких аппаратах крупные овощи и фрукты, нарезанные в виде кубиков или ломтиков, замораживаются во взвешенном состоянии (принцип флюидизации) в движущемся вверх потоке воздуха, образующем воздушную подушку.

Продукт на горизонтально движущемся конвейере подается в теплоизоляционную камеру и попадает в холодный восходящий поток воздуха. Скорость потока сквозь сетку первого конвейера такова, что продукт поднимается и плавает в воздушном потоке. На его поверхности образуется тонкая замерзшая корочка, препятствующая смерзанию частиц продукта в комки. Полное замораживание производится на втором конвейере в условиях мягкой флюидизации. Воздухообмен в камере обеспечивается центробежными вентиляторами, воздух от которых проходит через охлаждающие испарительные батареи и сетку с продуктом и вновь направляется к вентиляторам. Величину воздушного потока можно регулировать, поэтому аппарат применим для работы с широким ассортиментом продуктов. Замораживание этим методом замедляет процесс усушки продукта, сохраняя его высокое качество.

Холодильное оборудование для замораживания овощей и фруктов разработано и изготавливается Ростокинским технологическим центром и ООО Термокул (г. Москва).

Технические данные флюидизационных аппаратов.

Производительность по зеленому горошку, кг/ч	300	600	400-600
Температура воздуха в камере, С	- 30-35	- 30-35	- 30-35
Начальная температура внутри продукта, С	+ 20	+ 20	+ 20
Конечная температура внутри продукта, С	- 18	- 18	- 10 - -15
Время замораживания, мин.	8 15	8 15	8 15
Потребляемая мощность холодильной установки, кВт	35	70	90
Тип компрессора	Bitzer винтовой	Bitzer винтовой	Bitzer Винтовой
Марка аппарата	ТМФ 300	ТМФ 600	АЗА 05
Тип аппарата	Флюидизационный конвейерный	Флюидизационный конвейерный	Барабанный

Размеры аппарата, м	5,3 x 2,6 x 2,8	8,4 x 2,6 x 2,8	5,3 x 5,6 x 2,9
---------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Скороморозильные аппараты для заморозки мясных полуфабрикатов

Скороморозильные аппараты находят широкое применение у производителей таких мясных полуфабрикатов, как пельмени, котлеты, блинчики с мясом, пироги и т.д. Особенно эффективно замораживание мелкоштучных продуктов в скороморозильных аппаратах при выпуске больших партий. Преимущества быстрой заморозки:

- незначительные потери продукта от усушки < 2 %;
- сохранение качества продукта;
- снижение себестоимости единицы продукции;
- уменьшение производственных площадей и обслуживающего персонала.

Аппараты конвейерные типа ТМК

Продукт поступает в аппарат и перемешивается в нем с помощью конвейерных лент, скорость движения которых регулируется плавно в широком диапазоне. Ленты выполнены из тканеполимерных или резинотканых материалов, допустимых для контакта с пищевыми продуктами. Замороженный продукт через приемный бункер выводится для подачи на расфасовку.

В технологическом центре группы компаний Росток совместно со специалистами фирмы Термокул (Москва) и Эйркул (СПб) изготовлены и успешно эксплуатируются конвейерные СМА типа ТМК на 150 и 300 кг/час для заморозки пельменей. Разработаны также туннели на 600 и 800 кг/час.

В туннелях, в отличие от других известных скороморозильных аппаратов, возможна заморозка очень широкого ассортимента продуктов и мелкоштучных товаров. Привод конвейера обеспечивает плавную регулировку скорости движения конвейерных лент в широком диапазоне. Все туннели комплектуются холодильной машиной немецкой фирмы Bitzer. Туннели могут быть изготовлены с воздухоохладителем для работы на аммиаке. Аналогичные аппараты разработаны в АО "Агрехолодмаш" (г. Ижевск) и во ВНИХИ (г. Москва).

Технические данные аппаратов конвейерного типа.

Производительность по пельменям, кг / час	50	80	150	300	500-600
Температура воздуха в камере, С	-30 -35	-30 -35	-30 -35	-30 -35	-30 -35
Начальная температура внутри продукта, С	+ 20	+ 20	+ 20	+ 20	+ 20
Конечная температура внутри продукта, С	-10 -15	-10 -15	-10 -15	-10 -15	-10 -15
Время замораживания, мин.	45	45	30	30	30
Тип компрессора	Bitzer поршневой	Bitzer поршневой	Bitzer поршневой или винтовой	Bitzer винтовой	Bitzer винтовой
Марка аппарата (Тип)	КНС50 (стеллажный)	КНС 80 (стеллажный)	ТМК-150 АПС-150 (конвейерный) Я 10-ОАС (барабанный)	ТМК-300 (конвейерный) Я 10-ОАС-М (барабанный)	ТМК-600 (конвейерный) Я 10-ОНС-5 (барабанный)
Размеры, м	2,1 x 1,5 x 1,7	2,1 x 1,8 x 1,7	3,2 x 2,6 x 2,8 3,4 x 2,1 x 2,28 7,7 x 4,2 x 3,0	6,3 x 2,6 x 2,8 10,7 x 4,0 x 3,0	7,2 x 2,6 x 2,8 12,1 x 4,5 x 3,3

Аппараты барабанного типа

Продукт поступает в аппарат с помощью ленточного транспортера и на нем же подмораживается, затем срезается ножом и направляется в сетчатый барабан со шнековой навивкой, где окончательно домораживается. Затем продукт выводится для подачи в групповую тару (мешок или короб) или на расфасовку в мелкую

К такому роду установок относится аппарат АСМ-250-1, который предназначен для замораживанияпельменей в технологической линии по производству пельменей на предприятиях АПК с централизованным холодоснабжением. Может быть укомплектован дополнительным транспортером, поднимающим пельмени на высоту до 3 м для направления их в упаковочный автомат. По желанию заказчика может комплектоваться собственной блочной холодильной машиной. Разработчик и изготовитель АНПО Марихолодмаш, г. Йошкар-Ола.

Техническая характеристика аппарата АСМ-250-1.

Производительность, кг/ч	Не менее 250
Режим работы	Непрерывный
Температура продукта, °С, не более: на входе – на выходе	20-10
Потребление холода при температуре кипения холодильного агента -40 °С, кВт	53
Хладагент	Аммиак (R7:7)
Оттайка	Горячими парами аммиака
Установленная мощность электрооборудования, кВт	Не более 9
Занимаемая площадь, м ²	Не более 27
Высота грузочной части подмораживающего транспортера от уровня пола, мм	Не более 1400
Габаритные размеры, мм	3600x7500x3000
Масса, кг	6000

Скороморозильные аппараты плиточного типа

При этом способе замораживания продукт сжимается между двумя металлическими плитами, в которых циркулирует холодильный агент. Такая конструкция обеспечивает необходимую теплоотдачу. Аппарат предназначен для быстрого замораживания рыбы, рыбопродуктов, крабов, мяса и мясопродуктов. Представителем этого семейства скороморозильных аппаратов является универсальный аппарат типа АМП-ЗУ.

Универсальность аппарата заключается в различии способов замораживания в зависимости от вида продукта.

Контактный способ предусматривает замораживание рыбы и мяса в блоках заданных линейных размеров с постоянным давлением между морозильными плитами.

Бесконтактный способ предусматривает замораживание штучных продуктов, и продуктов, уложенных в тару (картонные коробки). Замораживание осуществляется охлажденным воздухом, принудительно циркулирующим в теплоизолированной камере. Разработчик и изготовитель АО ГРАН, г. Волжск.

Техническая характеристика аппаратов плиточного типа.

Производительность, кг/ за 23 ч	Не менее 2700
Температура продукта С, не более на входе	10
на выходе	-25
Потребление холода в режиме контактной заморозки кВт	12
Потребление холода в режиме воздушной заморозки кВт	12
Хладагент	Фреон 22
Разовая нагрузка продукта, кг в режиме контактной заморозки в режиме воздушной заморозки	495 120
Установленная мощность электрооборудования, кВт	Не более 18,25
Занимаемая площадь, м ²	Не более 27
Габаритные размеры, мм	2140x1615x2100
Масса, кг	2400

Скороморозильные туннели периодического действия

Возросший спрос на традиционно русские продукты - пельмени, вареники, котлеты и др. - повысил интерес к надежному холодильному оборудованию для их замораживания.

На текущий момент на рынке представлены скороморозильные туннели периодического типа действия, оснащенные грузовыми тележками производительностью 150; 300 и 500 кг/ч. Данные туннели представляют собою теплоизолированную камеру небольшого объема, состоящую из сендвичпанелей. Туннели могут оснащаться теплоизолированными панелями фирмы TELEDOOR (Германия) или отечественными образцами. Туннели оборудованы воздухоохладителями непосредственного охлаждения.

Продукт, помещенный на специальные лотки, размещается на грузовых тележках, которые помещают в камеру и выдерживают до достижения требуемой температуры в толще продукта. Для интенсификации процесса туннели могут оснащаться двумя комплектами тележек, а также одной или двумя дверями.

Данные тоннели также комплектуются холодильным оборудованием фирмы использован Bitzer. В качестве холодильного агента озонобезопасный фреон R 404 А. Холодильное оборудование может располагаться как непосредственно рядом с туннелем, так и на некотором удалении от него. Разработчик и изготовитель - ООО Термокул, г. Москва.

Технические характеристики аппаратов периодического действия.

Производительность, кг/ч.	150	300	500
Потребление холода, кВт	14	27	30
Температура продукта на входе (выходе)	+20(с-18)	+20(с-18)	+20(с-18)
Продолжительность термообработки	60-75 мин.	60-75 мин.	60-75 мин.
Температура воздуха в камере, °С	-30С	-30С	-30С

Скороморозительные аппараты имеют следующие преимущества:

- позволяют повысить производительность труда и сократить численность работников;
- позволяют экономить электроэнергию;
- снижают потери продуктов от усушки за счет значительного сокращения времени замораживания;
- обеспечивают быструю окупаемость капитальных вложений.

Фирма "ЭЙРКУЛ" (г. Москва) разрабатывает холодильные установки (на R22) для скороморозильных аппаратов, предназначенных для замораживанияпельменей отечественного производства. Наибольшей популярностью пользуются аппараты производительностью по пельменям 500 кг/ч.

В состав холодильной установки входят два полугерметичных винтовых компрессора фирмы BITZER с экономайзером. Фирмой ALFA LAVAL совместно с фирмой "ЭЙРКУЛ" специально для скороморозительных аппаратов разработаны фреоновые испарительные блоки, гарантирующие круглосуточную работу холодильной установки только с одной оттайкой. Конденсатор и маслоохладитель фирмы ALFA LAVAL могут быть выполнены как воздушного, так и водяного охлаждения. При этом в случае использования воздушного конденсатора в схеме предусматриваются регуляторы давления конденсации, позволяющие установке работать в зимний период. В холодное время года теплоту, отводимую от маслоохладителя и конденсатора, можно использовать для отопления.

Комплектация холодильных установок: компрессорами фирмы BITZER, теплообменниками фирмы ALFA LAVAL, приборами защиты и автоматики ведущих европейских производителей DANFOSS, RANCO.

Обзор систем защиты компрессорного оборудования

Компрессор – "сердце" холодильной установки, поэтому обеспечение его нормального функционирования - это одно из основных условий безаварийной работы оборудования.

Защита компрессора осуществляется по следующим параметрам:

- давлению масла (при смазке с помощью масляного насоса),
- давлению всасывания,
- давлению нагнетания,
- температуре сжатого пара,
- температуре обмоток электродвигателя,
- пропаданию и асимметрии напряжения в фазах электросети.

Защита от пониженного давления масла производится дифференциальным прессостатом с временной задержкой. Прессостат сравнивает давление в картере компрессора с давлением масла после масляного насоса. При значении разности давления ниже установленного компрессор отключается с задержкой по времени, которая обычно составляет 90 секунд. Разность давлений должна находиться в пределах 1,4...3,5 бар. Прессостат, поставляемый вместе с компрессором, имеет заводскую настройку и регулировке не подлежит. Самостоятельное подключение прессостата к компрессору необходимо производить в соответствии с Инструкцией по монтажу и вводу в эксплуатацию полугерметичных поршневых компрессоров. Электрическое подключение датчика производится в строгом соответствии с прилагаемой к нему схемой.

Для защиты компрессора от недопустимых давлений всасывания и нагнетания применяют прессостаты низкого и высокого давления, подключаемые непосредственно к соответствующим штуцерам на корпусе компрессора. Настройка прессостатов низкого и высокого давления производится в соответствии с условиями работы компрессора.

Распространенной ошибкой является подключение прессостатов к сервисным штуцерам на запорных вентилях компрессора.

Для защиты низкотемпературных компрессоров от высокого давления всасывания, возникающего при пуске компрессора, применяют регуляторы давления в картере и TRV с MOP, ограничивающие максимальное давление всасывания в соответствии с температурной областью работы компрессора.

Электронное защитное устройство INT 69VC предназначено для их защиты полугерметичных компрессоров BITZER от недопустимой температуры обмоток. В устройстве также предусмотрена возможность подключения датчика температуры сжатого пара, который может быть поставлен по требованию заказчика.

Электронное защитное устройство INT 389 имеет те же функции, что и INT 69VC, и дополнительно обеспечивает защиту компрессора от пропадания и асимметрии напряжения в фазах электросети. Кроме того, данное устройство обеспечивает 5-минутную задержку повторного включения компрессора после его выключения по любой причине. В устройстве также предусмотрена возможность подключения датчика температуры сжатого пара, который может быть поставлен по требованию заказчика.

Большую роль в обеспечении надежной работы компрессора играет его правильное электрическое подключение. Подвод питания к компрессору должен производиться в строгом соответствии с электрической схемой, размещенной на внутренней стороне крышки клеммной коробки. Для двигателей с раздельными обмотками необходимо строго соблюдать одинаковое чередование фаз для обеих обмоток, при этом временная задержка включения второй обмотки не должна превышать 0,5 с.

Выполнение перечисленных мероприятий полностью защищает компрессор от недопустимых условий работы и способствует увеличению срока его службы.

Льдоаккумуляторы HAFNER

Во многих технологических процессах, например при изготовлении масла и молочных продуктов на молочных комбинатах, приготовлении пивного сузда, а также в системах кондиционирования воздуха в целях экономии электроэнергии и сглаживания пиковых нагрузок применяют аккумуляторы холода.

При использовании льдоаккумуляторов в составе холодильных установок снижаются установленная холодопроизводительность компрессорно-конденсаторных агрегатов и мощность трансформаторных подстанций; уменьшается расход электроэнергии на выработку холода, так как намораживание льда обычно происходит в ночные часы, когда установка работает при более низкой температуре конденсации; выравнивается суточный график тепловых нагрузок на холодильную установку, что повышает надежность всей системы.

Льдоаккумуляторы немецкой фирмы HAFNER, работающие на R22, с аккумулирующей способностью 20...600 кВт/ч, поставляются укомплектованными компрессорно-конденсаторными агрегатами (воздушный конденсатор по желанию заказчика может быть выносным), щитами управления, приборами автоматики и защиты от опасных режимов работы, водяными насосами.

Намораживание льда происходит на поверхности панельного испарителя из нержавеющей стали, размещенного в баке-аккумуляторе с водой. Бак-аккумулятор представляет собой теплоизолированный резервуар с двойными стенками. Толщина льда контролируется датчиком. Для равномерного намораживания льда предусмотрена подача воздуха через систему трубок, расположенных на дне теплоизолированного бака.

Льдоаккумуляторы HAFNER отличаются следующими достоинствами: равномерность температуры воды в течение всего процесса таяния льда; компактность; малая заправка хладагентом, пониженная потребляемая мощность воздушного насоса; простота конструкции бака-аккумулятора. Технологические испытания льдоаккумуляторов проводятся на заводе-изготовителе.

Переболевые технологии – установки центрального холодоснабжения

Традиционно схема холодоснабжения торговых предприятий выполняется на основе отдельных циклов, т.е. на каждого потребителя работает отдельная холодильная установка. Если существует несколько потребителей холода, то наиболее эффективно используют установку центрального холодоснабжения. При этом существенно снижаются не только эксплуатационные затраты, но зачастую и капитальные. И чем больше потребителей холода, тем выгоднее применять установку центрального холодоснабжения.

В последние годы наибольшее распространение такие установки получили в крупных супермаркетах и продовольственных магазинах. Благодаря их применению снижается шум в торговом зале, уменьшаются тепловыделения, что ведет к снижению затрат на кондиционирование и вентиляцию, повышается надежность, упрощается обслуживание, снижается энергопотребление. Установки центрального холодоснабжения позволяют использовать теплоту конденсации для нужд отопления и подогрева технической воды. Эти установки широко применяются для холодоснабжения продовольственных складов, овоще- и фруктохранилищ и др.

Установка центрального холодоснабжения в зависимости от холодопроизводительности и требований к ее регулированию имеет от двух до шести компрессоров.

Для небольших установок используют как полугерметичные компрессоры фирмы "BITZER", так и герметичные компрессоры фирм "MANEUROP" или "TECUMSEN EUROPE". В области средней и большой производительности наиболее эффективно применение поршневых или винтовых компрессоров фирмы "BITZER". Регулирование холодопроизводительности осуществляется микропроцессорным прибором управления работой компрессоров, обеспечивающим равномерную наработку часов каждым компрессором.

2.3. Описание оцениваемого объекта

ООО "XXX" находится в г. Москва по адресу: XXXXXXXXXXXXXXXX.

Вместимость склада, в котором находится оцениваемое оборудование, в паллетах, включая камеры газации, составляет 1 152 шт. На складе находятся 8 одноуровневых камер газации, вместимость которых (в паллетах на одну камеру) - 24 шт. Компанией используется хладагент фреон R22.

(Место для карты района).

Оцениваемое оборудование ООО "XXX" представляет собой камеры газации и хранения бананов, включающие в себя холодильные камеры, компрессорную, двери и вспомогательные конструкции.

Камеры газации и хранения оборудованы системой вентиляции и поддержания влажности, системой водоснабжения и канализации.

Кроме того, камеры газации оборудованы системой поддержания специальной газовой среды. Управление процессом газации осуществляет контроллер газации бананов "PROBA 110", установленный на лицевой стене камер.

В качестве рабочего тела в холодильной установке используется хладагент R22, частично галоидированный и не содержащий хлора.

Конденсаторы специально спроектированы для использования на открытом воздухе. Не чувствительный к загрязнениям теплопередающий блок гарантирует простое обслуживание, длительный срок эксплуатации и неизменность технических данных.

Камеры газации бананов

Камеры представляют собой 8 изолированных помещений, устроенных в существующем помещении складского корпуса. Ограждающие конструкции камер выполнены из теплоизоляционных панелей. Стеновые панели монтируются вертикально, по существующему бетонному основанию. Потолочные панели расположены поперек пролета ферм, вдоль продольной оси здания, и опираются на стеновые панели по периметру камер.

Компрессорная встроена в простенок между камерами газации и существующей стеной здания. Внутренние размеры камер №1-8 - 13,5 x 3,62 x 3,4 м, компрессорной - 6,84 x 5,74 x 3 м.

Для поддержания в камерах необходимой температуры 11-16°C установлен компрессорный агрегат с 4 компрессорами, по 3 воздухоохладителя в каждой камере и 1 конденсатор, работающий на 4 компрессора. Воздухоохладители установлены под потолком камер, конденсатор - на раме, монтируемой на крыше здания над компрессорной. Компрессорные агрегаты и электрический щит устанавливаются в помещении компрессорной.

Конденсат от воздухоохладителей отводится самотеком по дренажным пластиковым трубам в систему дренажа.

Камера хранения бананов

Камера оборудуется в помещении овощехранилища размерами 35,44 x 17,85 x 5,4 м.

Для поддержания в камере необходимой температуры 12-14°C установлен компрессорный агрегат с 2 компрессорами, 4 воздухоохладителя и 1

конденсатор, работающий на 2 компрессора. Воздухоохладители установлены под потолком камеры, конденсатор - на раме, монтируемой на крыше здания над компрессорной. Компрессорные агрегаты и электрический щит устанавливаются в помещении компрессорной.

Оттаивание испарителей воздухоохладителей производится автоматически специальными электронагревательными элементами.

Компрессорная

Площадь компрессорной составляет 37,7 м². Ограждающие конструкции компрессорной выполнены аналогично конструкциям камер. Потолочные панели типа Roma P-80-St опираются на специальные угольники, закрепленные на стенах.

Двери

Двери в камеры газации подъемные (ширина - 3,1 м, высота - 2,8 м), с вертикальным подъемом производства компании "Turner Door" (Финляндия), электрическим приводом, смотровыми окнами и запорами. В открытом положении двери располагаются горизонтально в коридоре здания. Выключатели, управляющие движением дверей, расположены на лицевой стене камер, рядом с контроллером "PROBA 110".

Дверь в коридор и двери между коридором и камерой хранения подъемные (ширина - 2,5 м, высота - 2,5 м), с вертикальным подъемом производства компании "Turner Door" (Финляндия), электрическим приводом и запорами. В открытом положении двери располагаются вертикально.

Дверь в компрессорную металлическая, распашная, размерами 2,1 x 1 м, оборудована запором и встроенной вентиляционной решеткой для притока воздуха системы вентиляции компрессорной.

Вспомогательные конструкции

Для формирования потока газов через бананы камеры газации оборудованы системой пневмоуплотнений, которая включает в себя 2 горизонтальные и 2 вертикальные пластиковые подушки, приточные и вытяжные вентиляторы, вентиляционные защитные решетки, оцинкованные воздуховоды и гибкие воздуховоды из стеклоткани, пропитанной поливинилхлоридом и армированной металлической проволокой.

Автоматика

Все приборы автоматики обеспечивают поддержание оптимального режима работы холодильной установки, минимальный расход энергии и износ оборудования, а также предотвращают аварийные ситуации на холодильных установках.

Данные приборы также защищают компрессоры от пониженного давления масла в картере, пониженного давления всасывания, повышенного давления нагнетания и повышенной температуры в картере компрессора.

Управление работой холодильной установки камеры хранения бананов осуществляет специализированный многофункциональный микроконтроллер Carel IR32Z3. Его задача состоит в равном использовании ресурсов работы всех компрессоров в компрессорном агрегате. Кроме того, предусмотрена возможность переключения холодильной установки на управление по встроенным прессостатам (реле давления) компрессорного агрегата и конденсатора.

Работой вентиляторов конденсатора управляет вышеуказанный микроконтроллер. Включение и выключение вентиляторов производится по тем же критериям, что и управление компрессорами в компрессорном агрегате.

Управление работой холодильной установки камер газации бананов осуществляется аналогично камере хранения.

Управление всеми процессами в камерах газации производится контроллером PROBA 110.

При управлении компрессоров от реле давления компрессоры включаются последовательно, один за другим, по мере повышения давления в линии всасывания, а выключаются в обратном порядке.

Электронный контроллер Carel IR32Z3 сам выбирает режим работы агрегата (необходимое количество работающих компрессоров и их попеременное включение). Для сохранения информации в памяти контроллера о времени наработки компрессоров он снабжен встроенным автономным источником питания.

Таким образом, работа холодильного оборудования и поддержание теплового режима в камерах полностью автоматизированы и не требуют постоянного присутствия оператора или обслуживающего персонала.

Электрооборудование

Все электротехнические приборы соответствуют Нормам по электробезопасности. Электрические щиты расположены в компрессорной комнате. Место подводки опрессованных силовых электрических кабелей должно располагаться в непосредственной близости от соответствующих электрических щитов.

Максимальная установленная мощность питания, необходимая для работы камеры хранения, составляет 134 кВт, камер газации – 447 кВт, а потребляемая мощность – 94,7 и 241 кВт соответственно.

Щит RK2 является центральным щитом электропитания и управления всех агрегатов, обеспечивающих технологические процессы в камерах газации бананов. Особенностью электроснабжения щита является электропитание нагрузок от двух независимых фидеров. От одного фидера производится питание компрессорного агрегата, конденсатора, вентиляции, обогрева вентиляции, а также электропитание резерва, от другого – электропитание восьми камер газации бананов.

Управление камерами газации производится процессором газации PROBA 110.

Количество и мощность осветительных ламп в камерах газации и компрессорной рассчитаны согласно европейским нормативам. Для освещения используются специальные люминесцентные пыле- и влагозащитные лампы для низкотемпературных помещений с плафонами из закаленного стекла.

Состав оборудования:

1. Воздухоохладитель "FINCOIL" тип FMPE 51/6-1400-SS (Финляндия) - 8 шт.;
2. Компрессор "BITZER" 4J-22.2 (Германия) - 4 шт.;
3. Конденсатор "FINCOIL" тип SOLAR CA 8-5-950-H (Финляндия) - 1 шт.;
4. Ресивер "BITZER" FS 2202
5. Воздухоохладитель "FINCOIL" PB-CA-5-5-1400-7c-SSO (Финляндия) - 4 шт.;
6. Компрессор "BITZER" 4H-25.2 (Германия) - 2 шт.;
7. Конденсатор "FINCOIL" тип SOLAR Junior MEGA SJM-4-1400-H (Финляндия) - 1 шт.;
8. Вентиляторы надува потолков "SISTEMAIR" K 200 L TW - 8 шт.;
9. Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FD-580 E - 5 шт.;
10. Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FDN-310 - 1 шт.;
11. Датчик газоанализатора SENSOREX OY SX 902 b - 8 шт.;
12. Датчик температуры пультный - 39 шт.;
13. Датчики влажности RH-970 - 15 шт.;
14. Дверь "NORDOOR OY" - 14 шт.;

-
15. Компрессор "BITZER" тип HSK 7471-90 - 2 шт.;
 16. Конденсатор "ALFA LAVAL" тип CRS-345 - 1 шт.;
 17. Контроллер "Proba 120" - 1 шт.;
 18. Короб вентиляции - 5 шт.;
 19. Панель управления "Proba 110" - 8 шт.;
 20. Ресивер "BITZER" FS 1602 - 1 шт.;
 21. Ресивер "BITZER" FS 3102 - 1 шт.;
 22. Увлажнитель "Carel" тип 303 - 8 шт.;
 23. Увлажнитель "Carel" тип 313 - 4 шт.;
 24. Увлажнитель "HYGROMAT-ИК" тип DG 8 - 7 шт.;
 25. Щит управления компрессоров - 2 шт.;
 26. Щит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY" MFRO - 1 шт.

Физическое состояние перечисленного выше оборудования хорошее: оборудование находилось в эксплуатации недолго и не требует ремонта или замены каких-либо частей. Срок эксплуатации оцениваемых объектов – два года.

3. Методика определения стоимости объектов оценки

3.1. Расчет стоимости оборудования затратным подходом

Затратный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении затрат, необходимых для восстановления либо замещения объекта оценки, с учетом его износа.

Затратный подход основан на принципе замещения, состоящем в том, что покупатель не будет платить за объект собственности больше той суммы, которая требуется, чтобы заменить его другим объектом, аналогичным по своим конструктивным и параметрическим характеристикам (*Международные стандарты оценки*).

Затратный подход подразумевает, что рыночная стоимость оцениваемого объекта определяется, в первую очередь, затратами на его создание, но определяемая таким образом стоимость может не в полной мере отражать реальную рыночную стоимость, на которую также влияют полезность, качество и конкурентоспособность.

Рыночной стоимостью, оцениваемой затратным подходом, является стоимость воспроизводства, так как при этом определяют, сколько может стоить объект, если его создали и продали сегодня, то есть при существующем уровне цен. В такой оценке имеется элемент условности, так как, во-первых, подобные объекты могут сегодня не создаваться, и, во-вторых, даже если они и создаются, в них могут использоваться уже новые материалы и технологии. Чем больше возраст оцениваемого объекта, тем больше допущений приходится делать при его оценке затратным подходом.

Когда расчет стоимости воспроизводства невозможен, то базой для определения восстановительной стоимости становится стоимость замещения.

Совокупный износ – это уменьшение полной стоимости воспроизводства или стоимости замещения, которое может происходить в результате физического разрушения, функционального и внешнего устаревания или их комбинации.

В затратном подходе износ во всех случаях вычитается из полной стоимости воспроизводства или полной стоимости замещения.

В зависимости от причин, вызывающих потерю стоимости, износ подразделяется на три вида:

- Физический износ;
- Функциональный износ;
- Внешний или экономический износ.

Термин "износ" употребляется в теории и практике оценочной деятельности в двух смыслах:

- как технический термин, определяющий степень материального или физического износа объекта оценки, то есть частичную или полную утрату им своих первоначальных свойств;

- как экономическое обесценение или устаревание, характеризующее потерю с течением времени первоначальной стоимости объекта оценки в связи с уменьшением его полезности по различным экономическим и техническим причинам, лежащим как в самом объекте или условиях его эксплуатации, так и вне объекта и указанных условий.

В обоих случаях степень износа выражается в долях или в процентах по отношению к полной первоначальной стоимости объекта оценки.

Физический износ (Ифиз.) – это ухудшение первоначально заложенных технико-экономических параметров, обусловленное естественным изнашиванием объекта в целом и отдельных его компонентов в процессе эксплуатации, а также под воздействием окружающей среды.

Существуют прямые и косвенные методы определения физического износа. К *прямым* относятся точные методы определения износа, основанные на осмотре оборудования и измерении различных его параметров, к *косвенным* – методы, основанные на осмотре имущества или изучении условий его эксплуатации и нормативных данных. Ко второй группе относятся следующие методы:

- метод срока жизни;
- укрупненная оценка технического состояния;
- метод "прямого денежного измерения" и др.

Метод срока жизни заключается в анализе соотношения возраста и срока службы объекта.

ЭВ = Срок службы – Остающийся срок службы

Ифиз. = ЭВ / Срок жизни

где **ЭВ** – эффективный возраст.

Эффективный возраст основан на оценке внешнего вида, технического состояния, экономических факторов, влияющих на стоимость объекта; это возраст, соответствующий физическому состоянию объекта и учитывающий возможность его продажи.

Срок физической жизни объекта – это нормативно разработанный заводом-изготовителем период времени, в течение которого объект годен к эксплуатации и соответствует заложенным в него параметрам; он заканчивается, когда объект утилизируется.

Хронологический возраст – период, прошедший со дня ввода объекта в эксплуатацию.

Срок экономической жизни – это период времени, в течение которого объект можно использовать, извлекая прибыль; в этот период улучшения вносят вклад в стоимость объекта; данный срок заканчивается, когда производимые улучшения не вносят вклад в стоимость объекта вследствие их общего устаревания.

Срок оставшейся экономической жизни объекта (ОС_{эж}) составляет период времени от оценки до окончания экономической жизни объекта; ремонт и модернизация увеличивают данный срок.

% износа от ПСВ = ЭВ / ТС_{эж} = ЭВ / (ЭВ + ОС_{эж})

где **ТС_{эж}** – типичный срок экономической жизни;

ПСВ – полная стоимость воспроизводства (восстановительная стоимость).

Иногда для приближенных расчетов используется отношение хронологического возраста к типичному физическому сроку службы.

При применении укрупненной оценки технического состояния используется следующая разбивка:

- 0-20% – общее состояние хорошее, повреждений и деформаций нет, имеются отдельные неисправности, которые не влияют на эксплуатацию элемента и устраняются в период текущего ремонта;
- 21-40% – общее состояние удовлетворительное, элементы в целом пригодны для эксплуатации, однако требуют ремонта на данной стадии эксплуатации;

- 41-60% – общее состояние неудовлетворительное, эксплуатация элементов возможна только при условии проведения ремонта;
- 61-80% – общее состояние аварийное, выполнение элементами своих функций возможно только при проведении специальных охранительных работ или полной замене этих элементов;
- 81-100% – общее состояние непригодное, элементы находятся в непригодном к эксплуатации состоянии.

Во всех случаях необходимо учитывать возможности и стоимость замены изношенных узлов и деталей, а также другие возможности модернизации устаревшего оборудования.

Метод "прямого денежного измерения" заключается в подсчете суммы затрат на замену отдельных элементов оборудования в денежном выражении на устранение износа и восстановление оборудования, бывшего в употреблении. Обычно экономически нецелесообразно или физически невозможно устранить весь износ, определенная его часть может быть рассчитана следующим образом:

$$\% \text{ физического износа} = \text{Стоимость ремонта} / \text{Стоимость новой машины}$$

Функциональный износ (И_{Фун.}) – уменьшение потребительской привлекательности свойств объекта, обусловленное появлением новых технологий в сфере производства аналогичных объектов. В зависимости от причин появления данного износа существует моральный и технологический износ.

Моральный износ – износ, причина которого заключается в улучшении технико-экономических параметров или конструктивных решений при производстве аналогичного оборудования. Данный износ может быть обусловлен избыточными капитальными или эксплуатационными затратами, низкой экологичностью и др.

Технологический износ – износ, вызванный усовершенствованием структуры технологического цикла: изменением состава и количества звеньев технологической цепочки.

Экономический (внешний) износ (И_{Вн.}) – потеря стоимости, обусловленная негативным влиянием внешних факторов: сокращения спроса на выпускаемую продукцию, возросшей конкуренции, роста расценок на сырье, рабочую силу или коммунальные услуги, инфляции, высоких процентных ставок, законодательных ограничений, факторов окружающей среды и др.

Общая величина накопленного износа (И) определяется как произведение преобразованных относительно долей каждого вида износа.

$$И = 1 - (1 - И_{\text{Физ.}}) \times (1 - И_{\text{Фун.}}) \times (1 - И_{\text{Вн.}})$$

Физический и функциональный износы подразделяются на:

- устранимый;
- неустраиваемый.

Износ считается устранимым, если затраты на его устранение меньше, чем добавляемая стоимость оборудования за счет его устранения.

Износ считается неустраиваемым, если затраты на его устранение превышают добавляемую стоимость оборудования за счет его устранения.

Рыночная стоимость оборудования будет определяться как разница между полной стоимостью воспроизводства или полной стоимостью замещения и обесценением, вызванным суммарным износом.

$$\text{Рызн.} = \text{V}_{\text{восст.}} - \Sigma \text{Из}$$

Рыночная стоимость каждой единицы оцениваемого оборудования включает в себя:

-
- цену на данный объект;
 - сопутствующие затраты, включающие в себя затраты при покупке (упаковка и транспортные расходы); затраты на доставку; монтаж.

Информация о стоимости идентичного оборудования на дату оценки была взята из прайс-листов фирм-производителей оцениваемых объектов. Прайс-листы объектов-аналогов представлены в Приложении №2.

Величина сопутствующих затрат была рассчитана на основании среднерыночной информации по объектам, аналогичным оцениваемым.

Оцениваемое оборудование было куплено ООО "XXX" два года назад, на дату оценки оно находится в хорошем состоянии.

Расчет физического износа оцениваемого оборудования проводился методом срока жизни и выглядит следующим образом (на примере позиции №1 – ресивера Bitzer FS3102).

Срок службы объекта составляет 10 лет, хронологический возраст – 2 года, эффективный возраст – 1 год. Процент физического износа ресивера составляет $1/(1+9)$, или в процентном выражении 10%.

Так как оцениваемое оборудование является современным и эффективность его эксплуатации высока, то величина функционального и внешнего износа была принята равной нулю.

Стоимость оборудования при существующем использовании по затратному подходу составляет с округлением 153 700 долларов США.

Расчет итоговой стоимости оцениваемого оборудования приведен в таблице ниже.

Расчет рыночной стоимости и стоимости при осуществлении использования описанного оборудования затратами по годовому.

№ п/п	Наименование	Цена производителя, руб.	Цена производителя, \$	Коэф-но (шт/г)	Стоимость всего, \$	Физ. износы, %	Физ. износы, %	Внеш. износы, %	Общая износы, %	Итоговая стоимость с учетом износы, \$
1	Ресвер "BITZER" FS-3102	19 708,33	674,94	1	674,94	10,0%	0%	0%	10%	607,45
2	Шит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY" MFRO	12 500,00	428,08	1	428,08	11,0%	0%	0%	11%	380,99
3	Вентиляторы надува потоков "SYSTEMAIR" K 200 L TW	20 041,67	686,36	8	5 490,87	11,1%	0%	0%	11%	4 881,38
4	Воздухоохладитель "Fincoil" тип FMPE 51/6-1400-SS	86 233,33	2 953,20	8	23 625,57	7,7%	0%	0%	8%	21 806,40
5	Воздухоохладитель "Fincoil" тип PB-CA-5-5-1400-7c-SSO	141 541,67	4 847,32	4	19 389,27	7,7%	0%	0%	8%	17 896,30
6	Воздухоохладитель "ALFA LAVAL" FD-580 E	141 541,67	4 847,32	5	24 236,59	7,7%	0%	0%	8%	22 370,57
7	Воздухоохладитель "ALFA LAVAL" FDN-310	141 541,67	4 847,32	1	4 847,32	7,7%	0%	0%	8%	4 474,07
8	Датчики влажности RH-970	5 858,33	200,63	15	3 009,42	10,0%	0%	0%	10%	2 708,47
9	Датчик газоанализатора SENSOREX OY SX 902 b	5 858,33	200,63	8	1 605,02	10,0%	0%	0%	10%	1 444,52
10	Датчик температуры пультарый	5 858,33	200,63	39	7 824,48	10,0%	0%	0%	10%	7 042,03
11	Дверь "NORDDOOR OY"	15 433,33	528,54	14	7 399,54	10,0%	0%	0%	10%	6 659,59
12	Компрессор "BITZER" 4H-25.2	20 875,00	714,90	2	1 429,79	5,4%	0%	0%	5%	1 352,59
13	Компрессор "BITZER" тип 4F-22.2	20 875,00	714,90	4	2 859,59	5,4%	0%	0%	5%	2 705,17
14	Компрессор "BITZER" тип HSK 7471-90	20 875,00	714,90	2	1 429,79	5,4%	0%	0%	5%	1 352,59
15	Конденсатор "ALFA LAVAL" тип CRS-345	23 333,33	799,09	1	799,09	6,7%	0%	0%	7%	745,55
16	Конденсатор "FINCOIL" тип SIM-41-1400-H	23 333,33	799,09	1	799,09	6,7%	0%	0%	7%	745,55
17	Конденсатор "FINCOIL" тип SOLAR-CA-8-5-950-H	23 333,33	799,09	1	799,09	6,7%	0%	0%	7%	745,55
18	Контролер "Proba 120"	7 041,67	241,15	1	241,15	10,0%	0%	0%	10%	217,04
19	Короб вентиляци	21 548,33	737,96	5	3 689,78	10,0%	0%	0%	10%	3 320,80
20	Панель управления "Proba 110"	12 500,00	428,08	8	3 424,66	11,0%	0%	0%	11%	3 047,95
21	Ресвер "BITZER" FS 1602	19 708,33	674,94	1	674,94	10,0%	0%	0%	10%	607,45
22	Увлажнитель "Careel" тип 303	6 916,67	236,87	8	1 894,98	10,0%	0%	0%	10%	1 705,48
23	Увлажнитель "Careel" тип 313	6 916,67	236,87	4	947,49	10,0%	0%	0%	10%	852,74
24	Увлажнитель "HYGROMAT-1K" тип DG 8	6 916,67	236,87	7	1 658,11	10,0%	0%	0%	10%	1 492,30
25	Шит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY"	12 500,00	428,08	2	856,16	11,0%	0%	0%	11%	761,99
26	Шит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY"	12 500,00	428,08	1	428,08	11,0%	0%	0%	11%	380,99

№ п/п	Наименование	Цена производителя, руб.	Цена производителя, \$	Кол-во (шт.)	Стоимость всего, \$	Физ. износ, %	Финанс. износ, %	Внеш. износ, %	Общий износ, %	Итоговая стоимость с учетом износа, \$
	ИТОГО:	835 289,99	28 605,82		120 462,89					110 305,30
	Затраты при покупке:									
	упаковка									4 818,52
	транспортные расходы									20 478,69
	Затраты на доставку									6 023,14
	Монтаж									12 046,29
	ИТОГО с учетом затрат:									153 671,94

3.2. Расчет стоимости оборудования сравнительным подходом

Сравнительный подход основан на определении рыночных цен, адекватно отражающих стоимость единицы оборудования в текущем состоянии. Основной используемый принцип – сопоставление, которое должно производиться:

- с идентичным аналогом, продающимся на вторичном рынке;
- с приблизительным аналогом, продающимся на вторичном рынке, с внесением корректирующих поправок при отсутствии точного аналога;
- с новым аналогичным оборудованием с внесением поправок на износ при отсутствии вторичного рынка.

Данный подход требует существенных объемов рыночной информации и применения адекватных методов сопоставления объектов.

3.2.1. Методика определения стоимости оборудования по методу прямого сравнения в рамках сравнительного подхода

Метод прямого сравнения в рамках сравнительного подхода основан на принципе, согласно которому осведомленный покупатель не заплатит за собственность больше, чем цена приобретения другой собственности, имеющей равную полезность.

Данный подход предназначен для определения рыночной стоимости объекта, исходя из данных о совершаемых на рынке сделках. При этом рассматриваются сопоставимые объекты собственности, которые были проданы или, по крайней мере, предложены в продажу.

Этот метод используется, когда для оцениваемого объекта можно подобрать близкий аналог или несколько аналогов, для которых известны цены. Центральное место в данном методе занимает анализ цен, на основе которого получают значения корректировок к ценам аналогов.

Полная стоимость замещения машины или единицы оборудования определяется по формуле:

$$Sв = Цан * Кмо * (1-Ки.ан) * К1К2...Км * Кком ± Цдоп ± Цтз$$

где **Цан** – цена объекта-аналога на момент продажи;

Кмо – коэффициент приведения цены аналога к моменту оценки;

Ки.ан – коэффициент физического износа (обесценения) аналога за период эксплуатации с момента выпуска до момента оценки;

К1, К2,...Км, – корректирующие параметрические коэффициенты, учитывающие различия в значениях технических параметров у оцениваемого объекта и аналога;

Кком – коэффициент различия коммерческой привлекательности объектов;

Цдоп – цена дополнительных устройств, наличием которых отличаются сравниваемые объекты (берется на момент оценки);

Цтз – цена товарного знака.

Корректирующие параметрические коэффициенты рассчитываются по следующей формуле:

$$Ki = (Xi : X ан.i)^n$$

где **Xi, X ан.i** – значения i-го параметра оцениваемого объекта и аналога;

n – показатель степени, называемый коэффициентом "торможения цены", зависящий от конкретного вида технических устройств.

Расчет степенного коэффициента "торможения цены" основан на имеющихся данных о ценах и параметрах ряда аналогичных изделий. Расчет коэффициента был произведен по нескольким параметрам, выбранным Оценщиком для определения сопоставимости объекта оценки с отобранными аналогами. Расчет производился по формулам:

$$\lg \frac{P1}{P2} = n * \lg \frac{N1}{N2}$$

$$n = \lg \frac{P1}{P2} / \lg \frac{N1}{N2}$$

где P1 и P2 – цены (затраты);
N1 и N2 – мощность, производительность или иной параметр сопоставимых машин.

При наличии нескольких параметров, каждый из которых достаточно сильно влияет на потребительские свойства машины и, следовательно, на цены, необходимо применять более сложные математические зависимости. Обычно для этого используют модели цен, которые представляют собой математические выражения, связывающие цены и параметры изделий.

3.2.2. Определение стоимости оцениваемого оборудования сравнительным подходом

Рыночная стоимость наиболее значимого оборудования определялась исходя из цены аналога, предлагаемого на рынке. В случае неполного перечня параметров оцениваемого оборудования в качестве аналога принимался наиболее близкий объект. В некоторых случаях были проведены корректировки на различия между оцениваемым объектом и используемыми объектами-аналогами.

Примеры расчета рыночной стоимости оборудования с помощью корректировок.

№ п/п	Наименование	Холодопроизводительность, Вт	Размер, мм	Стоимость, \$
1	Воздухоохладитель "Fincoil" тип FMPE 51/6-1400-SS	11 500	-	2 286,15
2	Воздухоохладитель "Fincoil" тип PB-CA-5-5-1400-7c-SSO	33 000	-	3 861,99
3	Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FD-580 E	-	-	3 861,99
4	Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FDN-310	-	-	3 861,99
Аналоги				
1	Воздухоохладитель ECO ICE 19-10 ED	18 800	2150x745x845	2 702,00
2	Воздухоохладитель ECO ICE 28-10 ED	28 200	3000x745x845	3 661,00
3	Воздухоохладитель ECO ICE 38-10 ED	38 200	3000x745x845	4 059,00
	Коэффициент степенного торможения по холодопроизводительности	0,3400		

№ п/п	Наименование	Холодопроизводительность, Вт	Количество вентиляторов	Размер, мм	Стоимость, \$
1	Конденсатор "FINCOIL" тип SJM-4-1400-H	5 400	6		322,01
2	Конденсатор "FINCOIL" тип SOLAR-CA-8-5-950-H	14 750	5		687,46
Аналоги					

№ п/п	Наименование	Холодопроизводительность, Вт	Количество вентиляторов	Размер, мм	Стоимость, \$
1	Конденсатор LU-VE SHVN 15/6	15 600		1518x305x460	710,00
2	Конденсатор LU-VE SHVN 17/1	17 100		1518x305x460	804,00
3	Конденсатор LU-VE SHVN 20/8	20 800		1518x305x460	900,00
4	Конденсатор воздушного охлаждения с реверсивными вентиляторами KB-15	12 000			510,00
	Коэффициент степенного торможения по холодопроизводительности	0,5759			

Оцениваемое оборудование было куплено ООО "XXX" недавно, на дату оценки оно находится в хорошем состоянии, расчет итоговой величины износа приведен в разделе 3.1 настоящего Отчета.

Расчет рыночной стоимости и стоимости при существующем использовании оборудования сравнительным подходом.

№ п/п	Наименование	Стоимость единицы, \$	Кол-во (шт.)	Стоимость всего, \$	Общий износ, %	Итоговая стоимость с учетом износа, \$
1	Ресивер "BITZER" FS 3102	1 680,29	1	1 680,29	10%	1 512,2
2	Щит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY" MFRO	479,45	1	479,45	11%	426,7
3	Вентиляторы надува потолков "SISTEMAIR" К 200 L TW	663,00	8	5 304,00	11%	4 715,2
4	Воздухоохладитель "Fincoil" тип FMPE 51/6-1400-SS	2 286,15	8	18 289,21	8%	16 880,9
5	Воздухоохладитель "Fincoil" тип PB-CA-5-5-1400-7c-SSO	3 861,99	4	15 447,96	8%	14 258,4
6	Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FD-580 E	3 861,99	5	19 309,95	8%	17 823,0
7	Воздухоохладитель "ALFA LAVAI" FDN-310	3 861,99	1	3 861,99	8%	3 564,6
8	Датчики влажности RH-970	222,60	15	3 339,00	10%	3 005,1
9	Датчик газоанализатора SENSOREX OY SX 902 b	222,60	8	1 780,80	10%	1 602,7
10	Датчик температуры пульвовый	222,60	39	8 681,40	10%	7 813,2
11	Дверь "NORDOOR OY"	582,19	14	8 150,66	10%	7 335,5
12	Компрессор "BITZER" 4H-25,2	4 589,29	2	9 178,58	5%	8 682,9
13	Компрессор "BITZER" тип 4J-22,2	3 959,51	4	15 838,04	5%	14 982,7
14	Компрессор "BITZER" тип HSK 7471-90	799,09	2	1 598,18	5%	1 511,8
15	Конденсатор "ALFA LAVAI" тип CRS-345	856,16	1	856,16	7%	798,8
16	Конденсатор "FINCOIL" тип SJM-4-1400-H	322,01	1	322,01	7%	300,4
17	Конденсатор "FINCOIL" тип SOLAR-CA-8-5-950-H	687,46	1	687,46	7%	641,4
18	Контроллер "Proba 120"	273,97	1	273,97	10%	246,5
19	Короб вентиляции	753,42	5	3 767,10	10%	3 390,3
20	Панель управления "Proba 110"	479,45	8	3 835,60	11%	3 413,6
21	Ресивер "BITZER" FS 1602	1 093,45	1	1 093,45	10%	984,1
22	Увлажнитель "Carel" тип 303	273,97	8	2 191,76	10%	1 972,5
23	Увлажнитель "Carel" тип 313	273,97	4	1 095,88	10%	986,2
24	Увлажнитель "HYGROMAT-1K" тип DG 8	273,97	7	1 917,79	10%	1 726,0
25	Щит управления компрессоров	479,45	2	958,90	11%	853,4
26	Щит управления компрессоров "MEGA-KOJESTO OY"	479,45	1	479,45	11%	426,7
	ИТОГО:	33 539,47		130 419,03		119 856,0
	Затраты при покупке:					
	упаковка					5 216,7
	транспортные расходы					22 171,2
	Затраты на доставку					6 520,9
	Монтаж					13 041,9

№ п/п	Наименование	Стоимость единицы, \$	Кол-во (шт.)	Стоимость всего, \$	Общий износ, %	Итоговая стоимость с учетом износа, \$
	<i>ИТОГО с учетом затрат:</i>					166 806,8

Прайс-листы объектов-аналогов представлены в Приложении №2.

Таким образом, стоимость оборудования при существующем использовании по сравнительному подходу с округлением составляет 166 800 долларов США.

3.3. Расчет стоимости бизнеса на оцениваемом оборудовании доходным подходом

3.3.1. Методика определения стоимости оборудования по методу капитализации в рамках доходного подхода

Применение доходного подхода к оценке оборудования ограничено. Невозможность точно выделить доход, относимый к единице оборудования, приводит к необходимости оценки дохода, создаваемого совокупностью факторов производства (труд, предпринимательская способность и др.). В связи с этим в настоящем Отчете определение стоимости оборудования с помощью доходного подхода основано на оценке бизнеса с использованием объектов оценки.

Метод капитализации предполагает незначительное расхождение величин будущих и текущих денежных потоков, а также их умеренные и предсказуемые темпы роста. Принцип данного метода базируется на определении величины ежегодных доходов и соответствующих ставок капитализации, на основе которых и рассчитывается стоимость бизнеса с использованием оцениваемого оборудования.

В качестве потока доходов используются прогнозные оценки доходов, которые, в свою очередь, могут быть получены на основе анализа данных за текущий и прошлые года, среднearифметических или средневзвешенных величин за несколько прошлых лет, с учетом тенденций развития бизнеса.

Ставка капитализации определяется путем вычитания из ставки дисконтирования ожидаемых среднегодовых темпов роста прибыли или денежного потока (в зависимости от того, какая величина капитализируется). Таким образом, ставка капитализации определяется по следующей формуле:

$$K_k = r - g$$

где K_k – коэффициент капитализации;

r – ставка дисконтирования;

g – долгосрочные темпы роста прибыли или денежного потока.

3.3.2. Определение стоимости бизнеса на оцениваемом оборудовании доходным подходом

Ставка дисконта была определена по модели кумулятивного построения, согласно которой она включает:

а) безрисковую норму доходности;

б) норму доходности, покрывающую несистематические риски, характерные для оцениваемой компании.

Безрисковое вложение средств подразумевает то, что инвестор независимо от каких-либо факторов получит на вложенный капитал именно тот доход, на который он рассчитывал в момент инвестирования средств. К таким вложениям можно отнести инвестиции в государственные долговые обязательства, депозитные вклады в надежные банки и др.

Следует отметить, что под безрисковостью вложений имеется в виду только относительное отсутствие риска. Действительно, в рамках одной страны трудно найти какой-либо иной инвестиционный объект, дающий больше гарантий получения фиксированного дохода по сравнению с правительственными облигациями. Тем не менее, вероятность того, что правительство России просрочит выплату дохода по своим ценным бумагам, вообще откажется от своих обязательств или примет иную политику в области коммерческих банков, значительно выше, чем в некоторых других странах.

Безрисковое вложение приносит, как правило, минимальный уровень дохода, достаточный для покрытия уровня инфляции и риска, связанного с

Показатель, \$	01.11.00 - 01.11.01	01.11.00 - дата оценки (01.10.01)
текущий ремонт обслужив. техники	1 200	1 100
текущий ремонт оборудования камер	8 640	7 920
Услуги аудиторских, нотариальных и др. организаций	5 324	4 885
Амортизация (10%)	12 046	11 042
Расходы на рекламу	26 618	24 424
Прочие расходы (з/п осн. рабочих, отчисления с ФОТ, расходы по управлению)	10 000	9 167
Прибыль от деятельности по газации бананов до уплаты налогов	381 717	350 352
Налог на имущество (2%)	3 073	3 073
Налог на прибыль (35%)	133 601	122 623
Прибыль от деятельности по газации бананов	245 043	224 655
Амортизация	12 046	11 042
Чистый денежный поток	257 089	235 698

Таким образом, стоимость бизнеса с использованием объектов оценки по методу капитализации составляет:

$$235\ 698 / 0,2407 = 979\ 217$$

Итак, рыночная стоимость бизнеса с использованием оцениваемого оборудования по доходному подходу с округлением составляет 979 000 долларов США.

3.4. Выведение итоговой величины стоимости оборудования

Стоимость оборудования ОАО "XXXXX" при существующем использовании, рассчитанная затратным подходом, составляет 153 700 долларов США.

Стоимость оборудования при существующем использовании, полученная с помощью сравнительного подхода, составляет 166 800 долларов США.

Рыночная стоимость бизнеса на оцениваемом оборудовании, рассчитанная доходным подходом, составляет 979 000 долларов США.

Данный результат свидетельствует о высокой потенциальной доходности ведения бизнеса на оцениваемом оборудовании. Так как цель оценки – передача оборудования как установленного в залог, полученный результат подтверждает платежеспособность заемщика.

Полученный результат свидетельствует также о том, что приобретение оцениваемого оборудования по итоговой величине стоимости позволяет вести бизнес с достаточной степенью доходности.

Таким образом, в результате анализа имеющейся информации, принимая во внимание ее достоверность и сопоставимость, при расчете итоговой величины стоимости оборудования веса были распределены следующим образом:

Выведение итоговой величины стоимости.

Применяемый подход	Стоимость	Вес
Затратный подход	153 700	50%
Метод сравнения продаж	166 800	50%
Итого:		160 250

Итак, стоимость оборудования, принадлежащего ОАО "XXXXX", при существующем использовании составила с округлением 160 000 (Сто шестьдесят тысяч) долларов США, или 4 702 000 (Четыре миллиона семьсот две тысячи) рублей в пересчете по официальному курсу Банка России на дату оценки.

Генеральный директор ОАО "XXXX"

_____ XXXXXX

4. Квалификация исполнителей

Специалисты, выполнившие настоящую работу, имеют соответствующее профессиональное образование и практический опыт работы в области оценки собственности. Копии документов, подтверждающих квалификацию экспертов, находятся в Приложении №4.

В разработке Отчета принимали участие эксперты-оценщики:

Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 (фотоматериалы)

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 (Прайс-листы аналогов, использованных в расчетах)

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3 (Информация, переданная Заказчиком)

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4 (Копия лицензии)

Учебник

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ковалев Анатолий Павлович, Кушель Александр Алексеевич,
Хомяков Вадим Сергеевич, Андрианов Юрий Викторович,
Лужанский Борис Ефимович, Королев Игорь Викторович,
Чемерикин Сергей Михайлович.

Компьютерная верстка – Внукова Т.

Обложка – Бушуев И.

Корректор – Смирнова И.

Издательство «Интерреклам»
107078, Москва, ул. Садовая-Спаская, 20

Подписано в печать 10.06.03

Формат 60х90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Ньютон. Объем 30,5 печ. л. Тираж 500 экз. Заказ 431