

канский менеджмент на пороге XXI века. – М.: Экономика, 1999. – 319 с.

5. Друкер П. Рынок: как войти в лидеры. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 344 с.

6. Егоршин А.П. Управление персоналом. – Нижний Новгород: НИМБ, 1999. – 605 с.

7. Основы менеджмента: Пер. с англ./ Мескон М.Х., Альберт М., Хелуори Ф. – М.: Дело, 1998. – 800 с.

8. Шкатулла В.И. Настольная книга менеджера по кадрам. – М.: НОРМА-ИНФРА: 1998. – 527 с.

9. Шичкина М.И. Мотивация инноваций на предприятиях // Управление персоналом. – 2006. – №15(145). – С. 48-49.

10. Крижановский А.Ф., Федосиенко С. В. Менеджмент. Основы менеджмента. –

Х.: Одиссей, 2001. – 325 с.

11. Штаффельбах Б. Теоретические основы и функции экономики персонала // Проблемы теории и практики управления. – 1996. – № 5. – С. 106-112.

12. Келлер-Пфрундер А. Индивидуализация экономики персонала // Проблемы теории і практики управління. – 1997. – № 2. – С.95-101.

13. Батьковский А., Попов С, Приемы мотивации к труду и профессиональному росту (на примере инновационных организаций) // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – № 1. – С. 104-109.

Статья поступила в редакцию 23.08.2007

**А.А. ПИСЬМЕННЫЙ**

*Донецкий национальный технический университет*

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА ТОВАРОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Предоставление сопутствующих услуг на современном этапе развития рынка является одним из важнейших маркетинговых преимуществ, обеспечивающих повышение конкурентоспособности товара. Оказываемые услуги прямо воздействуют на величину доходов и прибыльность промышленных предприятий.

Расширение рынков, с одной стороны, влечет усиление конкуренции, включая конкуренцию импортных товаров, а с другой – приводит к повышению требовательности со стороны клиентов к качеству товаров, уровню сервисного обслуживания [1, с.281].

Одной из основных задач предприятий Украины, выпускающих товары длительного пользования, является завоевание и сохранение конкурентных позиций на рынке. Чтобы устоять в конкурентной борьбе, поставщик должен обеспечить качественное сервисное обслуживание своей продукции. Таким образом, особо актуальным является вопрос осуществления гарантийного и сервисного обслуживания

товаров при ограниченности ресурсов и достижении относительных границ в повышении качества продукции [2, с.43-44].

В условиях конкуренции расширение сервисного обслуживания продукции становится важным средством борьбы за потенциальных покупателей [3,с.7]. Высококачественный сервис повышает конкурентоспособность товаров, это непременно приведет к повышению спроса на предложенные изделия, что будет способствовать коммерческому успеху предприятия, повышению его престижа [4, с.807].

Сервисные услуги становятся более важными в процессе выбора товара потребителем, чем сложнее его конструкция и способ функционирования. Поэтому для технически сложных изделий сервисное обслуживание может выступить основным преимуществом, определяющим решение о покупке товара [5, с.173].

Одной из основных составляющих сервиса является гарантийное обслужива-

© А.А. Письменный, 2007

ние. Осуществление качественного гарантийного обслуживания требует от производителя дополнительных затрат. Фактически эти затраты являются неизвестными будущими затратами, которые обычно составляют от 2% до 15% чистого дохода предприятия [6].

Сроки гарантии на товары, предоставляемые покупателю, вместе с другими льготными условиями поставок являются важными факторами в конкурентной борьбе предприятий за увеличение сбыта своей продукции [1, с.284]. Установление производителем более длительного гарантийного срока или льготных условий гарантийного и послегарантийного обслуживания является одним из способов привлечения покупателей, то есть является одним из важных критериев потребительского выбора [7, с.527]. Фатхутдинов Р.А. [4, с.807-809] отмечает, что гарантийный срок устанавливается инженерами-конструкторами предприятия исходя из срока службы продукции, но не более трех лет. В работе Комарова В.Ф., Колуги Е.В., Юсуповой А.Т. [8, с.104] утверждается, что гарантийный период составляет от 5 до 20 % от общего срока службы. А при наилучшей организации связей между изготовителями и потребителями, обеспечивающей максимальную эффективность использования изделия, гарантийный срок должен охватывать весь срок службы. Таким образом, особый интерес для изготовителя представляет механизм определения оптимальной величины гарантийного срока эксплуатации товаров.

В настоящее время в экономической литературе нет методических рекомендаций по определению оптимальной величины гарантийного срока. Во времена бывшего Советского Союза была разработана методика расчета величины гарантийных сроков (гарантийных наработок) промышленных изделий [9], однако она учитывала только уровень надежности товара, то есть величина гарантийного срока определялась только с технической точки зрения и не учитывала потребности потребителей товара и ситуацию на рынке. Кроме того, в качестве потребителей рассматривались не конечные потребители, а предприятия, вы-

пускающие промышленную продукцию, то есть рассматривался рынок товаров производственного назначения.

Таким образом, не смотря на важность качественного сервисного обслуживания для потребителей товаров длительного пользования, на сегодняшний день не существует обоснованной экономической методики определения величины гарантийного срока. Поэтому разработка методики определения гарантийного срока с учетом мнения потребителей является актуальной научной задачей.

Целью данной статьи является разработка методики определения экономической обоснованной величины гарантийного срока товаров длительного пользования с учетом возможностей производителя и предпочтений потребителей.

На величину гарантийного срока товара оказывают влияние различные технические решения, сделанные в процессе разработки и при производстве долгослужущих товаров. Величина гарантийного срока в свою очередь влияет на такие экономические показатели, как: цена, объем продаж, себестоимость продукции, прибыль и другие.

Алгоритм определения величины гарантийного срока можно представить совокупностью следующих этапов (см. рис. 1).

Процесс определения оптимальной величины гарантийного срока можно разделить на три основных этапа: установление величины гарантийного срока на основе анализа предпочтений потребителей и состояния рынка (этапы 1-3); установление величины гарантийного срока исходя из параметров надежности товара (этапы 4-6); определение оптимальной величины гарантийного срока. Критерием оптимальности при таком подходе является достижение максимальной величины прибыли от осуществления гарантийного обслуживания (этап 7-9).

Такой подход позволяет оценить величину гарантийного срока товара с технической точки зрения, с точки зрения потребностей рынка и, сопоставив эти значения, выбрать наиболее оптимальную вели-

чину, которая позволит получить предприятию максимальную величину прибыли.

На величину гарантийных затрат существенное влияние оказывает качество товара, одним из основных показателей

которого является его надежность. Вопросам управления качеством и надежностью продукции уделяется большое внимание как зарубежными, так и отечественными авторами [10-14].

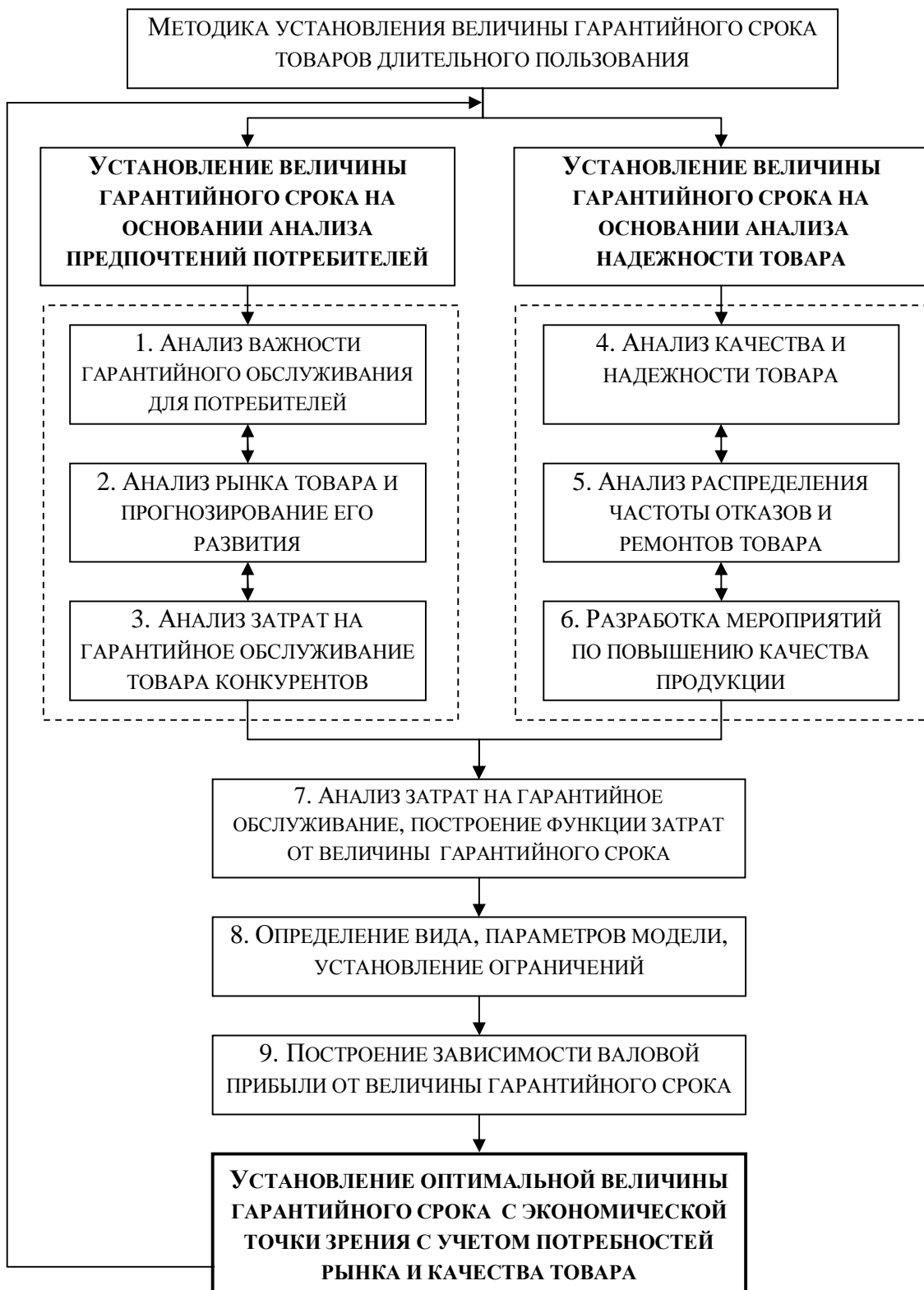


Рис. 1. Алгоритм установления величины гарантийного срока товаров длительного пользования

Одним из основных показателей надежности товаров длительного пользования является частота отказов ( $\lambda$ ). Класси-

ческий вид кривой отказов приведен на рисунке 2.

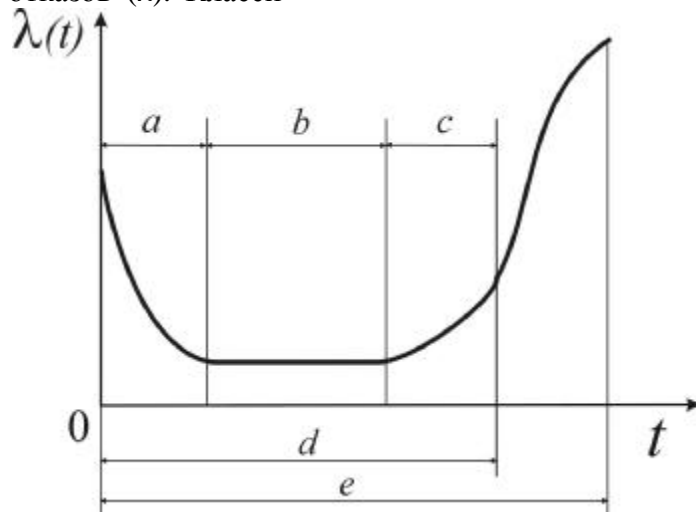


Рис. 2. Классическая кривая отказов (кривая «ванны»)

На графике выделяют три основные фазы:

*a* – фаза ранних отказов (период приработки). Ее продолжительность зависит от качества и стабильности используемых в системе элементов. Эта фаза обусловлена скрытыми дефектами при производстве и сборке товара;

*b* – фаза случайных (устоявшихся) отказов. Продолжительность этой фазы зависит от типа товара и может значительно отличаться в каждом конкретном случае. Обычно отказы вызваны случайными факторами. «Плоской» фазы может вообще не оказаться, если запас прочности элементов слишком мал. Товары, работоспособность которых нарушается уже при слабом износе или старении элементов, имеют очень короткий период стабильной работы до наступления состояния износа.

*c* – фаза систематических отказов. Увеличение количества отказов в данной фазе вызвано ростом физического износа узлов и агрегатов товара, который возрастает по мере роста срока его эксплуатации.

Период *d* – гарантийный ресурс, интервал, в котором изменяется величина гарантийного срока (*T*), период *e* – средний срок службы товара. Исходя из рисунка 2, величина гарантийного срока не должна превышать суммы фаз *a*, *b*, *c* ( $0 < T < d$ ), иначе товар входит в фазу критического изно-

са, при котором значительно возрастает частота отказов, а следовательно, и величина затрат на его ремонт и техническое обслуживание.

Анализ показал, что для товаров длительного пользования фаза ранних отказов (*a*) составляет период от шести месяцев до одного года, поэтому минимальный гарантийный срок для товаров длительного пользования должен быть равен одному году. Фаза случайных отказов (*b*) длится в течение длительного времени (5-7 лет), после чего начинается фаза систематических отказов (*c*).

Можно предположить, что наиболее целесообразной величиной гарантийного срока с точки зрения надежности товара будет период в интервале от минимального гарантийного срока до начала фазы *c*, то есть гарантийный срок должен находиться в фазе *b*, что позволит изготовителю избежать дополнительных затрат на гарантийное обслуживание.

Оптимальное значение гарантийного срока, с одной стороны, должно соответствовать уровню надежности товара (соответствовать фазе *b*), а с другой – она будет зависеть от конъюнктуры рынка и предпочтений потребителей. Величина гарантийного срока, которую желает получить потребитель, устанавливается в результате проведения анализа предпочтений потре-

бителей при помощи маркетинговых исследований рынка конкретного товара длительного пользования. При этом оптимальной величиной гарантийного срока можно считать величину, которая обеспечит предприятию получение максимальной прибыли.

Плановую величину затрат на гарантийное обслуживание удобнее представить в виде их доли от объема продаж. В этом случае общий вид зависимости этой доли можно формально представить в виде модели:

$$f(T) = a + b \cdot \exp(c \cdot T), \quad (1)$$

где  $f(T)$  – удельные затраты на 1 год гарантийного обслуживания товара, грн/шт;

$a, b, c$  – статистические параметры модели;

$T$  – величина гарантийного срока, лет.

Выражение (1) описывает классический вид кривой отказов до начала фазы  $c$ . Параметры модели устанавливаются на основании анализа надежности товара, прогнозирования динамики величины отказов в будущем. При этом суммарная до-

ля затрат на гарантийное обслуживание будет описана интегралом функции (1), который имеет вид:

$$F(T) = \int (a + b \cdot \exp(c \cdot T)) dt.$$

Таким образом, определив параметры функции затрат на гарантийное обслуживание товара, можно получить модель валовой прибыли.

С экономической точки зрения дополнительные затраты на гарантийное обслуживание должны компенсироваться ростом его дохода от продажи самого товара. При этом увеличение гарантийного срока будет целесообразным до тех пор, пока величина дополнительного дохода будет выше дополнительных затрат на гарантийное обслуживание. Другими словами, равенство прироста дохода ( $\Delta D_2$ ) и прироста издержек ( $\Delta И_2$ ) от изменения величины гарантийного срока будет обеспечивать точку безубыточности от повышения гарантийного срока. Эти показатели можно определить по формулам:

$$\Delta D_2 = \frac{ВД_2 - ВД_1}{T_2 - T_1}, \quad \Delta И_2 = \frac{ВИ_2 - ВИ_1}{T_2 - T_1},$$

где  $\Delta D_2$  – прирост дохода от увеличения гарантийного срока, грн/шт.;

$ВД_1, ВД_2$  – величина валового дохода при гарантийном сроке  $T_1$  и  $T_2$  соответственно ( $T_1 < T_2$ ), грн.;

$И_2$  – прирост издержек от увеличения гарантийного срока, грн/шт.;

$ВИ_1, ВИ_2$  – величина валовых издержек при гарантийном сроке  $T_1$  и  $T_2$  соответственно ( $T_1 < T_2$ ), грн.

Следует отметить, что издержки на гарантийное обслуживание могут компенсироваться (покрываться) различными способами:

1. За счет цены товара (цена повышается на величину дополнительных затрат на гарантийное обслуживание при увеличении гарантийного срока). При таком подходе коэффициент эластичности объема продаж по гарантийному сроку

должен быть выше его ценовой эластичности;

2. За счет объема продаж (величина дополнительных затрат на гарантийное обслуживание покрывается за счет прибыли при неизменном уровне цен). Это оправдано в случае, если потребитель особо чувствителен к повышению цены товаров, а дополнительные затраты на гарантийное обслуживание должны покрываться только ростом объема продаж товара;

3. Компенсация путем заключения договора на обслуживание (производитель предлагает возможность заплатить за увеличение гарантийного срока, при этом в базовую цену товара включаются только затраты на минимально установленный гарантийный срок).

4. Сочетание приведенных выше способов компенсации затрат.

При наличии моделей затрат и дохода от величины гарантийного срока представляется возможным определить оптимальную продолжительность гарантийного периода по критерию максимизации прибыли.

Общий вид функции валовой прибыли (ВП) может быть представлен в виде:

$$ВП = (P - (C_{\text{пои}} + C_{\text{пеи}} + Z_{\text{гар}})) Q \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $P$  – цена товара, грн/шт.;

$C_{\text{пои}}$  – средние условно-постоянные издержки, грн/шт.;

$C_{\text{пеи}}$  – средние условно-переменные издержки, грн/шт.;

$Z_{\text{гар}}$  – средние затраты на гарантийное обслуживание, приходящиеся на единицу товара, грн/шт.;

$Q$  – объем продаж товаров, шт.

Анализ составляющих функции валовой

$$C_{\text{пои}}(P, T, R, qp, qfc, F(T), kp, kw) = P \cdot \frac{qfc(1-R)}{(1 + kw \cdot (F(T) + \frac{T}{100}) - kp \cdot qp \cdot F(T))},$$

где  $R$  – рентабельность товара, доли единиц;

$qfc$  – удельный вес постоянных издержек в себестоимости продукции, доли единиц;

$kp$  – коэффициент эластичности объема продаж товара по цене;

$kw$  – коэффициент эластичности объема продаж товара по величине гарантий-

ной прибыли (2) позволяет определить функцию каждой составляющей с учетом изменения затрат на гарантийное обслуживание.

Функция цены с учетом затрат на гарантийное обслуживание будет иметь вид:

$$P(P_0, T, qp) = P_0 \cdot (1 + qp \cdot F(T)),$$

где  $P_0$  – начальное значение цены, грн.;

$T$  – величина гарантийного срока, лет;

$qp$  – удельный вес затрат на гарантийное обслуживание, которые компенсируются за счет цены товара, доли единиц ( $qp = 0 \div 1$ );

$F(T)$  – функция доли затрат на гарантийное обслуживание.

Функцию средних условно-постоянных издержек можно описать в виде:

ного срока.

Функция средних условно-переменных издержек имеет вид:

$$C_{\text{пеи}}(P, R, qfc) = P \cdot (1 - qfc) \cdot (1 - R)$$

Функция средних затрат на гарантийное обслуживание будет иметь вид:

$$Z_{\text{гар}}(P, T, F(T), qp) = P \cdot ((1 - qp) \cdot F(T) + qp \cdot F(T)) = P \cdot F(T)$$

Функция объема продаж товара будет иметь вид:

$$Q(Q_0, T, F(T), qp, kw, kp) = Q_0 \cdot (1 + kw \cdot (F(T) + \frac{T}{100}) - kp \cdot qp \cdot F(T))$$

где  $Q_0$  – начальная величина объема продаж, шт.

Таким образом, функцию валовой

прибыли в общем виде можно представить следующим образом:

$$ВП(P, Q, T, R, qp, qfc, F(T), kp, kw) = P \cdot \left[ (1 + qp \cdot F(T)) - \frac{qfc(1-R)}{(1 + kw \cdot (F(T) + \frac{T}{100}) - kp \cdot qp \cdot F(T))} - \right]$$

$$-(1 - qfc) \cdot (1 - R) - (1 - qp) \cdot F(T) - qp \cdot F(T)] \cdot Q \cdot (1 + kw \cdot (F(T) + \frac{T}{100}) - kp \cdot qp \cdot F(T)) \quad (3)$$

Модель (3) позволяет определить величину валовой прибыли в зависимости от величины гарантийного срока, при этом в качестве оптимального значения гарантийного срока принимается величина, обеспечивающая максимальную величину прибыли. При помощи данной методики была определена оптимальная величина гарантийного срока бытовых холодильников, которая составила шесть лет.

Гарантийное обслуживание является важным элементом маркетинга, от которого зависит эффективность деятельности предприятия. Приведенная методика расчета оптимальной величины гарантийного срока может быть применена украинскими производителями и продавцами товаров длительного пользования при определении оптимальной величины гарантийного срока, при разработке маркетинговых стратегий гарантийного обслуживания товаров длительного пользования.

Научной новизной статьи является алгоритм определения экономически обоснованной величины гарантийного срока товаров длительного пользования с учетом возможностей производителя и предпочтений потребителей. В дальнейших исследованиях необходимо оценить параметры модели для различных видов технически сложных товаров длительного пользования.

### Литература.

1. Дурович А.П. Маркетинг в предпринимательской деятельности. – Минск: НПЖ “Финансы, учет, аудит”. – 1997. – 464 с.
2. Яновский А.М. Сервисное сопровождение товародвижения// Машиностроитель. – 1996. – №2. – С. 43-44.
3. Кулибанова В. В. Маркетинг: сервисная деятельность. – СПб: Питер, 2000. –

240с.

4. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. – М.: Изд.-книготорг. центр “Маркетинг”, 2002. – 892 с.
5. Маслова Т.Д., Божук С.Г., Ковалик Л.Н. Маркетинг. – СПб.: Питер, 2002. – 400 с.
6. E.P. McGuire, Industrial Product Warranties: Policies and Practices, The Conference Board Inc., New York, 1980.
7. Теплов, В.И., Сероштан М.В. Коммерческое товароведение. – 3-е изд. – М.: Изд. дом “Дашков и К”, 2001. – 620 с.
8. Комаров В.Ф., Колуга Е.В., Юсупова А.Т. Аренда. Лизинг. Фирменный сервис. – Новосибирск: Наука, 1991. – 129с.
9. Методика расчета величины гарантийных сроков (гарантийных наработок) промышленных изделий. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 16с.
10. Аронов И.З. Качество и конкурентоспособность – слагаемые успеха// Методы менеджмента качества. – 2002. – №8. – С.85-89.
11. Калита П. Украина: политика качества// Стандарты и качество. – 2002. – №6. – С.7-9.
12. Гродзенский С.Я. Оценка надежности изделий по данным эксплуатации// Методы менеджмента качества. – 2002. – №8. – С.38-40.
13. Ушаков И.А. Надежность: прошлое, настоящее, будущее// Методы менеджмента качества. – 2001. – №5. – С.88-90.
14. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. Пер. с англ./ Под ред. Б.В. Гнеденко. – М.: Сов. радио, 1969. – 562с.

Статья поступила в редакцию 15.06.2007