

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

В. В. Жаднов, канд. техн. наук

Московский государственный институт электроники и математики (технический университет),
(МИЭМ), Москва, Россия

Рассмотрены вопросы создания единого информационного пространства (ЕИП) по характеристикам надежности и качества электрорадиоизделий и компонентов компьютерной техники. Показано, что существующая в настоящее время организация информационной поддержки расчетов надежности практически изжила себя. Приведено описание информационной модели мониторинга данных о характеристиках надежности и WEB-портала, созданного для реализации этой модели и организации единого информационного пространства.

Ключевые слова: надежность, электронные средства, автоматизация проектирования.

Основным документом, который используется для расчетов (прогнозирования) показателей надежности электронных средств (ЭС), является справочник "Надежность ЭРИ" [1], в котором приведены математические модели эксплуатационной интенсивности отказов, а также формулы и таблицы для определения численных значений их коэффициентов. Поскольку в современных ЭС применяются элементы иностранного производства (ИП), то в дополнение к нему выпускается справочник "Надежность ЭРИ ИП" [2]. Если первый, в соответствии с РДВ 319.01.20-98 [3], является официальным изданием Министерства обороны (МО), то статус второго по сей день не определен. Тем не менее, данные обоих справочников программно реализованы в автоматизированной системе расчета надежности (АСРН), разработанной 22 ЦНИИ МО, которая нашла широкое распространение на предприятиях оборонного комплекса.

Справочник "Надежность ЭРИ" [1] формируется в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1, где представлена схема информационных потоков при формировании справочника. Если принять во внимание, что справочник не обновлялся с 2006 г., то скорость этих потоков практически равна нулю по сравнению с темпами обновления электронной компонентной базы (ЭКБ). И это притом, что в соответствии с требованиями РДВ 319.01.20-98 [3] справочник должен обновляться каждые два года! Впрочем, это было бы не так критично, если бы обновлялась база данных АСРН. Однако ни справочник, ни АСРН не обновлялись, что говорит либо о том, что в России прекратилась разработка ЭКБ (что не совсем верно), либо о том, что комплекс государственных военных стандартов "МОРОЗ-6" перестал действовать (что просто невероятно).



Рис. 1. Схема формирования справочника "Надежность ЭРИ"

Отчасти подтверждением этого является то, что и справочник, и АСРН позволяют провести расчеты надежности ЭРИ, даже если их типоминималы отсутствуют в таблицах (базе данных) по так называемым "среднегрупповым" данным. Для этого необходимо классифицировать ЭРИ (отнести его к соответствующему классу, группе, подгруппе и т. д.). Правда, в этом случае расчетные значения характеристик надежности ЭРИ могут оказаться значительно ниже тех, которые приведены в технических условиях (ТУ). Путей выхода из этой ситуации может быть два — либо искать в базе АСРН прямые

аналоги (что вряд ли возможно для вновь разработанных ЭРИ), либо проводить расчет "вручную" по данным ТУ, Data Sheet и справочным материалам:

перечень серийно производимых и перспективных базовых средств вычислительной техники, разработанных в рамках КППЦ "Интеграция-СВТ-2015" и "Военная микроэлектроника", на основе унифицированных архитектурных, системных, программных и конструктивных решений и отечественной элементной базы;

справочник "Номенклатура высокотехнологичных ИЭТ, рекомендуемых к разработке в РФ

и применению в РЭА" ассоциации заказчиков и потребителей унифицированных изделий электронной техники (Фонд УНИЭТ);

бюллетень сертификационных испытаний электронной компонентной базы иностранного производства ОАО «РНИИ "Электронстандарт"» и др., что существенно увеличит трудоемкость расчетов.

Есть и альтернативное решение — применение системы АСОНИКА-К-СЧ [4] программного комплекса (ПК) АСОНИКА-К, при создании и развитии которой в полной мере были использованы (и используются) возможности сетевых и информационных технологий. Основой для создания системы АСОНИКА-К-СЧ послужила концепция реализации информационной поддержки расчетов надежности, положения которой приведены в [5]. В соответствии с положениями этой концепции, система АСОНИКА-К-СЧ позволяет оперативно (в течение 1—2 дней) обновлять номенклатуру и характеристики надежности ЭРИ в ее базе данных по запросам пользователей, причем программный код ее модулей остается неизменным, т. е. не требуется устанавливать новую версию системы.

Для получения запросов от пользователей о модификации данных на сайте программного комплекса реализована "горячая линия" (рис. 2).

В силу объективных причин (в первую очередь сохранения конфиденциальной информации) интернет-пользователи системы, как правило, используют систему не для проведения расчетов реальных изделий, а для ознакомления с ее возможностями или обучения работе с ней. Практическая эксплуатация системы до сих пор осуществляется либо в закрытых локальных сетях предприятий, либо на отдельных рабочих станциях. В этом случае для обновления базы данных используется хорошо зарекомендовавшая себя технология, основанная на использовании Patchset [6]. Но и в этом случае сроки обновления информации о характеристиках надежности ЭРИ не превышают 5—7 дней.

Следует отметить, что сроки обновления обусловлены не столько затратами времени на модификацию непосредственно системы АСОНИКА-К-СЧ, сколько поиском информации о характеристиках надежности ЭРИ (ТУ и Data Sheet). Если принять во внимание, что в состав современных ЭС входят и электронно-вычислительные средства, удельный вес которых постоянно возрастает (рис. 3), то становится очевидным, что получение актуальной информации о характеристиках надежности ЭРИ и компонентов компьютерной техники (ККТ) требует создания системы мониторинга.

The screenshot shows the 'АСОНИКА-К' web interface. At the top left, there is a logo and the text 'АСОНИКА-К ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ'. Below the logo is a navigation menu with items like 'НАШИ УСЛУГИ', 'НАШИ ПАРТНЕРЫ', 'РЕГИСТРАЦИЯ', 'СКАЧАТЬ', 'ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ', 'ОБНОВЛЕНИЕ ПС', 'ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ', 'ДОБАВЛЕНИЕ ЭРИ', 'ДОБАВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ', 'ОПИСАНИЕ ПС', 'НАШ КОЛЛЕКТИВ', 'НАШИ НАГРАДЫ', 'КОНТАКТЫ', and 'БИОГРАФИЯ'. The main content area has a header 'Данная функция работает в тестовом режиме.' and a section 'Текущие запросы на добавление ЭРИ:' with a table with columns 'Дата подачи запроса', 'Типономинал', and 'Статус проверки администратором'. Below this is a form for adding a new ERI with fields for 'Типономинал (Наименование)', 'Функциональная группа', and 'Номер ТУ'. There are also sections for 'Параметры:' with three text areas: 'Конструктивно-технологические (тип корпуса, количество выводов, и т.д.)', 'Электрические параметры', and 'Условия применения'.

Рис. 2. "Горячая линия" ПК АСОНИКА-К: Страница "Добавление ЭРИ"

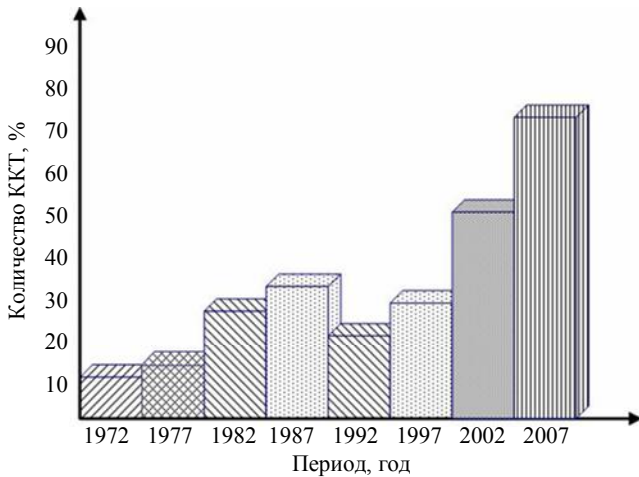


Рис. 3. Динамика роста применения ЭВС в образцах вооружений и военной техники

Для решения этой задачи была разработана информационная модель мониторинга информации о характеристиках надежности ЭРИ и ККТ (рис. 4), в основу которой были положены следующие принципы [7, 8]:

сбор информации по показателям надежности и качества ЭРИ и ККТ следует осуществлять только из проверенных источников (стандарты, ТУ, Data Sheet, сайты производителей и т. д.);

необходимо проводить корректировку данных по надежности ЭРИ и ККТ в соответствии со статистикой их применения на предприятиях ВПК; целесообразно создание ЕИП внутри предприятия (или нескольких предприятий) для обмена информацией об ЭРИ и ККТ;

необходимо создание программного обеспечения для расчетов надежности ЭРИ, ККТ и ЭС в целом.

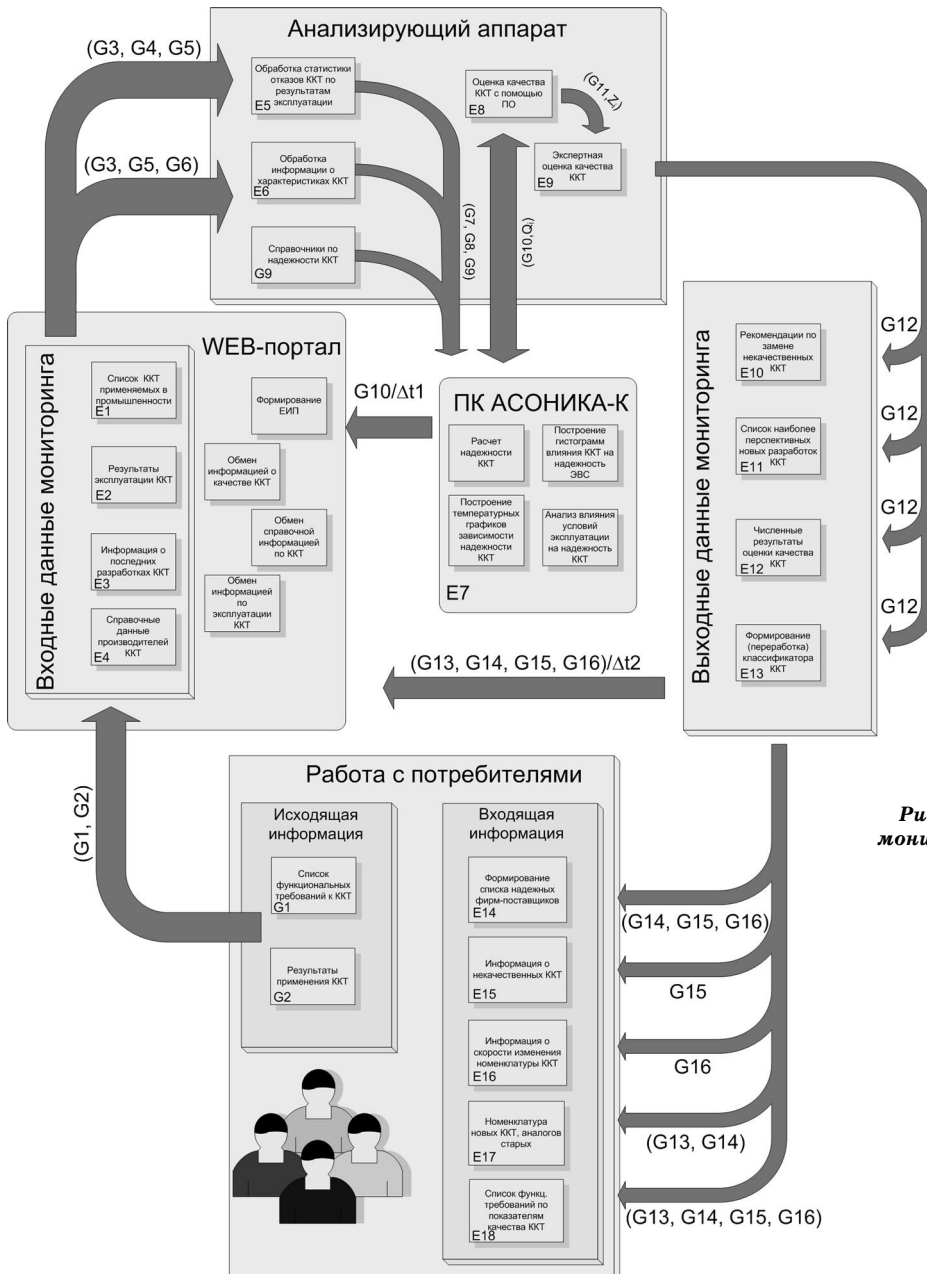


Рис. 4. Информационная модель мониторинга информации об ЭРИ и ККТ

Для практической реализации этой модели была создана система мониторинга характеристик надежности и качества ЭРИ и ККТ, реализованная в виде WEB-портала (рис. 5).

- фотография компонента;
- показатели назначения (эксплуатационно-технические характеристики);
- показатели надежности и др. (рис. 6).

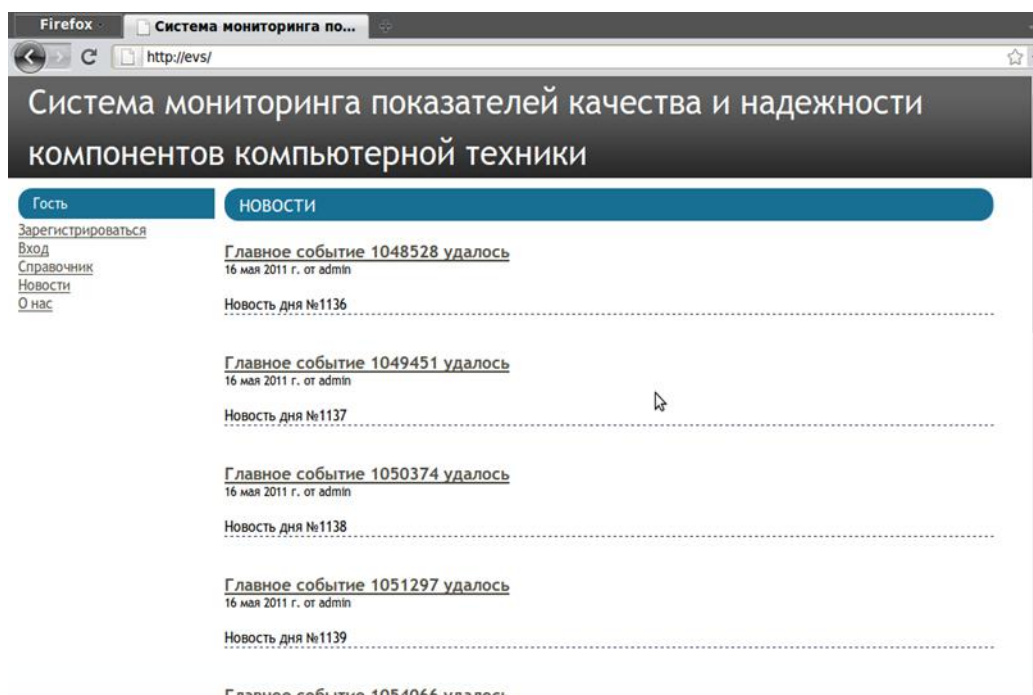


Рис. 5. Начальная страница WEB-портала системы мониторинга

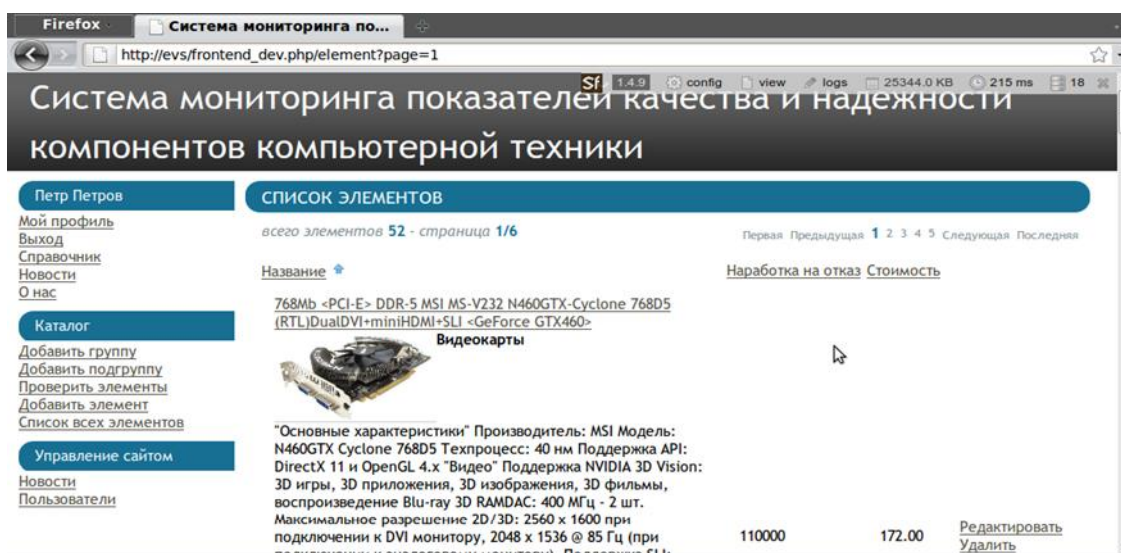


Рис. 6. Система мониторинга: представление данных

В отличие от "горячей линии" (см. рис. 2), система позволяет пользователям не только отправлять запросы на пополнение базы данных, но и просматривать данные об ЭРИ и ККТ, содержащиеся в базе данных системы, а именно:

- наименование (тип) компонента;
- информация о производителе (компания, страна, сайт);
- сайт источника информации;

Кроме того, пользователи сами имеют возможность добавлять элементы в базу данных системы информацию о новых ЭРИ и ККТ, которая после проверки ее достоверности администратором портала становится доступной всем членам ЕИП.

Литература

1. Надежность ЭРИ: Справочник. — М.: МО РФ, 2006.
2. Надежность ЭРИ ИП: Справочник. — М.: МО РФ, 2006.

3. РДВ 319.01.20-98. Положение о справочнике "Надежность электрорадиоизделий".

4. Шалумов А. С., Кофанов Ю. Н., Жаднов В. В. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий. Том 1. / Под ред. Ю. Н. Кофанова, Н. В. Малютина, А. С. Шалумова. — М.: Изд-во "Энергоатомиздат", 2007. — 538 с.

5. Жаднов В. В. Концепция реализации CALS-технологий в расчетах надежности РЭА / CHIP NEWS: Инженерная микроэлектроника. 2002. № 5 (68). С. 28—30.

6. Жаднов В. В., Кофанов Ю. Н., Малютин Н. В. Автоматизация проектных исследований надежности радиоэлектронной аппаратуры: научное издание. — М.: Радио и связь, 2003. — 156 с.

7. Жаднов В. В., Полесский С. Н., Якубов С. Э. Оценка качества компонентов компьютерной техники / Надежность, 2008. № 3 (26). С. 26—35.

8. Жаднов В. В., Полесский С. Н., Якубов С. Э. Прогнозирование качества ЭВС при проектировании: Учебное пособие. — М.: ООО "СИНЦ", 2009. — 195 с.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN RELIABILITY PREDICTING OF ELECTRONIC EQUIPMENT

V. V. Zhadnov

Moscow State Institute of Electronics and Mathematics (Technical University), Moscow, Russia

There are examined questions of creating a single information space on the characteristics of reliability and quality of electro-radio goods and components of computer equipment. It is shown that at the present time organization of information support of calculations of reliability practically exhausted itself. It is provided a description of the information model of data monitoring on the characteristics of reliability and the WEB-portal, created for the implementation of this model and organization of a uniform information space.

Keywords: reliability, electronic tools, automation of designing.

Жаднов Валерий Владимирович, доцент.
Тел. (495) 916-88-80. E-mail: jadnov@mitme.ru

