

УДК 621.396.6, 621.8.019.8

Егоров А.М., Новиков П.Г., Кулыгин В.Н.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ АСОНИКА-К-СЧ

## Введение

Система АСОНИКА-К-СЧ представляет собой визуальную среду обеспечения надежности электронных модулей, предназначенную для автоматизации выполнения мероприятий и управления надежностью радиоэлектронной аппаратуры на этапах ее проектирования, изготовления, эксплуатации и утилизации [1]. Система выполнена в виде клиент-серверного приложения, что обеспечивает воспроизводимость расчетов и простоту в эксплуатации [2]. Не смотря на то, что программных средств, аналогичных системе АСОНИКА-К-СЧ, до сих пор не создано ни в России, ни за рубежом, постоянное обновление операционных систем привело к тому, что клиентская часть системы АСОНИКА-К-СЧ устарела в том плане, что оказалась не совместима с современными операционными системами Windows Vista/7/8. Поэтому была поставлена задача разработки новой версии клиентской части (интерактивного интерфейса) для системы АСОНИКА-К-СЧ под операционные системы Windows Vista/7/8 с использованием современных методов и средств программирования.

Клиентская часть системы АСОНИКА-К-СЧ представляет собой интерактивный интерфейс и предназначена для организации взаимодействия пользователя с серверной частью системы. В состав интерактивного интерфейса входят два основных модуля – модуль визуализации математический модуль.

Математический модуль включает в себя набор библиотек, разработанных на языке С# [3, 4], предназначенных для расчета характеристик надежности всех типов электрорадиоизделий (ЭРИ), компонентов компьютерной техники (ККТ) и механических элементов (МЭ). Расчет характеристик

безотказности ЭРИ, ККТ и МЭ проводится методом «λ-характеристик» [2, 5, 6]. Для расчета характеристик долговечности используется метод, описание которого приведено в [7, 8]. Для каждого класса ЭРИ, ККТ и МЭ (резисторов, конденсаторов, трансформаторов и т.д.) используется своя библиотека, в которой содержится набор методов, каждый из которых включает в себя расчетные модели надежности, а также модели для расчета общих коэффициентов.

Для реализации математического модуля была создана библиотека классов. Названия классов соответствуют названиям классов ЭРИ, при этом каждый класс содержит модели расчета надежности всех технологических групп (подгрупп) ЭРИ, ККТ и МЭ данного класса. Чтобы упростить доступ к классам все методы в классе было решено сделать статичными. Это позволяет в коде программы не создавать объект класса, а лишь указать имя класса и через точку ввести нужный метод, чтобы получить доступ к нужной формуле не нужно в коде программы создавать объект класса, достаточно лишь указать имя класса и через точку ввести нужный метод. Например, команда вызова функции «RES\_lmbd\_ehh\_OEOP» из основной программы имеет вид:

```
Resistor.RES_lmbd_ehh_OEOP(lmbd_hsg, K_e, K_pr).
```

Математический модуль позволяет проводить все расчеты с большой точностью, вплоть до 16 знаков после запятой, для чего используются переменные с плавающей точкой двойной точности типа «double». Пример программной реализации метода для функции «RES\_Ktx» приведен на рисунке 1.

```
/**
 * расчет коэффициента Ktx (страница 288)
 */
public static double RES_Ktx(double A, double B, double Nt, double G, double B1, double J, double t)
{
    if (t < 40)
        return (1);
    else
        return (A * Math.Exp(B * Math.Pow((t + 273) / Nt, G)) * Math.Exp(B1 * Math.Pow((t + 273) / 273, J)));
}
```

Рисунок 1 – Программный код функции «RES\_Ktx»

Для выполнения сложных расчетов в математическом модуле используется класс «Math», который содержит стандартную библиотеку математических функций С# (возведение в степень, экспонента, и др.). Класс «Math» содержит два статических поля, задающих константы **E** (число Эйлера) и **PI** (число π), а также 23 статических метода, которые задают:

- тригонометрические функции - **Sin, Cos, Tan;**
- обратные тригонометрические функции - **ASin, ACos, ATan, ATan2(sinx, cosx);**
- гиперболические функции - **Tanh, Sinh, Cosh;**
- экспоненту и логарифмические функции - **Exp, Log, Log10;**
- модуль, корень, знак - **Abs, Sqrt, Sign;**
- функции округления - **Ceiling, Floor, Round;**
- минимум, максимум, степень, остаток - **Min, Max, Pow, IEEERemainder.**

Модуль визуализации разработан с помощью системы для построения клиентских приложений Windows Presentation Foundation (WPF) [9-11] с использованием разметки XAML. Использование WPF позволило получить интерактивный интерфейс с визуально-привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем (см. рисунок 2).

Во-первых, модуль визуализации позволяет пользователю настраивать внешний вид окон, из-

менять список отображаемых вкладок, скрывать и закреплять вкладки, а также изменять их положение и размер.

Во-вторых, модуль визуализации помогает пользователю при вводе данных. Во время заполнения пользователем ячейки, модуль автоматически проверяет правильность вводимых данных. Например, если пользователь, вводит буквы вместо цифр или введенное число не удовлетворяет условиям минимума и/или максимума, то модуль выводит сообщение об ошибке. Кроме того требования к вводимым данным выводятся в виде подсказки в поле ввода, а при нажатии на него скрываются. Поле ввода, если это целесообразно, может быть представлено в виде выпадающего списка (см. рисунок 3).

## Заключение

Таким образом, разработанная при помощи современных средств программирования новая версия клиентской части системы АСОНИКА-К-СЧ отвечает всем поставленным требованиям. К ее преимуществам следует отнести удобный и понятный интерфейс, а также возможность работы под управлением как современных операционных систем Windows XP/Vista/7/8. Эта версия клиентской части обеспечивает высокую степень надежности и оптимизирована для снижения потребляемых системой АСОНИКА-К-СЧ ресурсов. Кроме того, в клиентской части устранены недостатки, выявленные при эксплуатации старой версии.

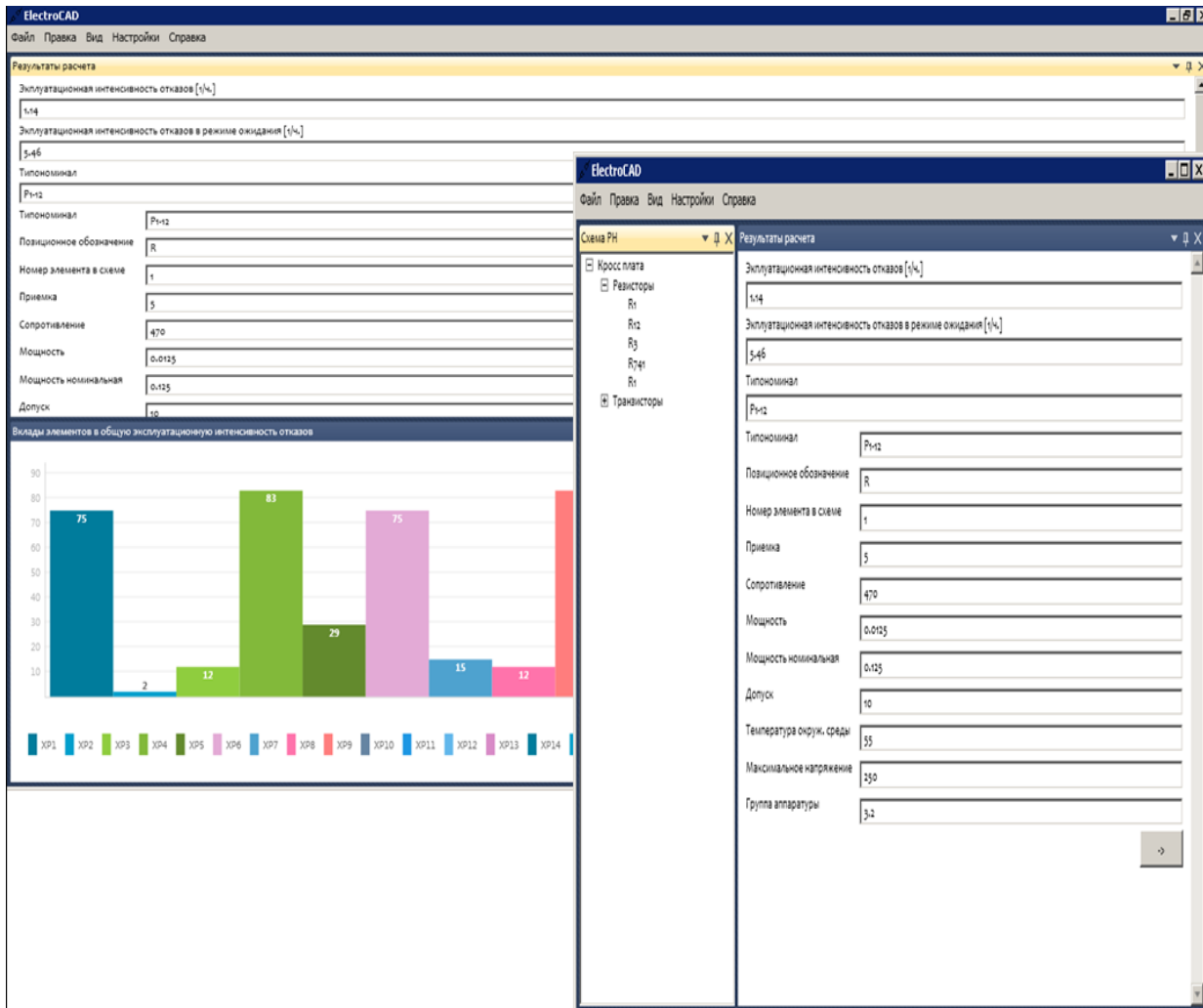


Рисунок 2 – Интерактивный интерфейс: примеры окон модуля визуализации

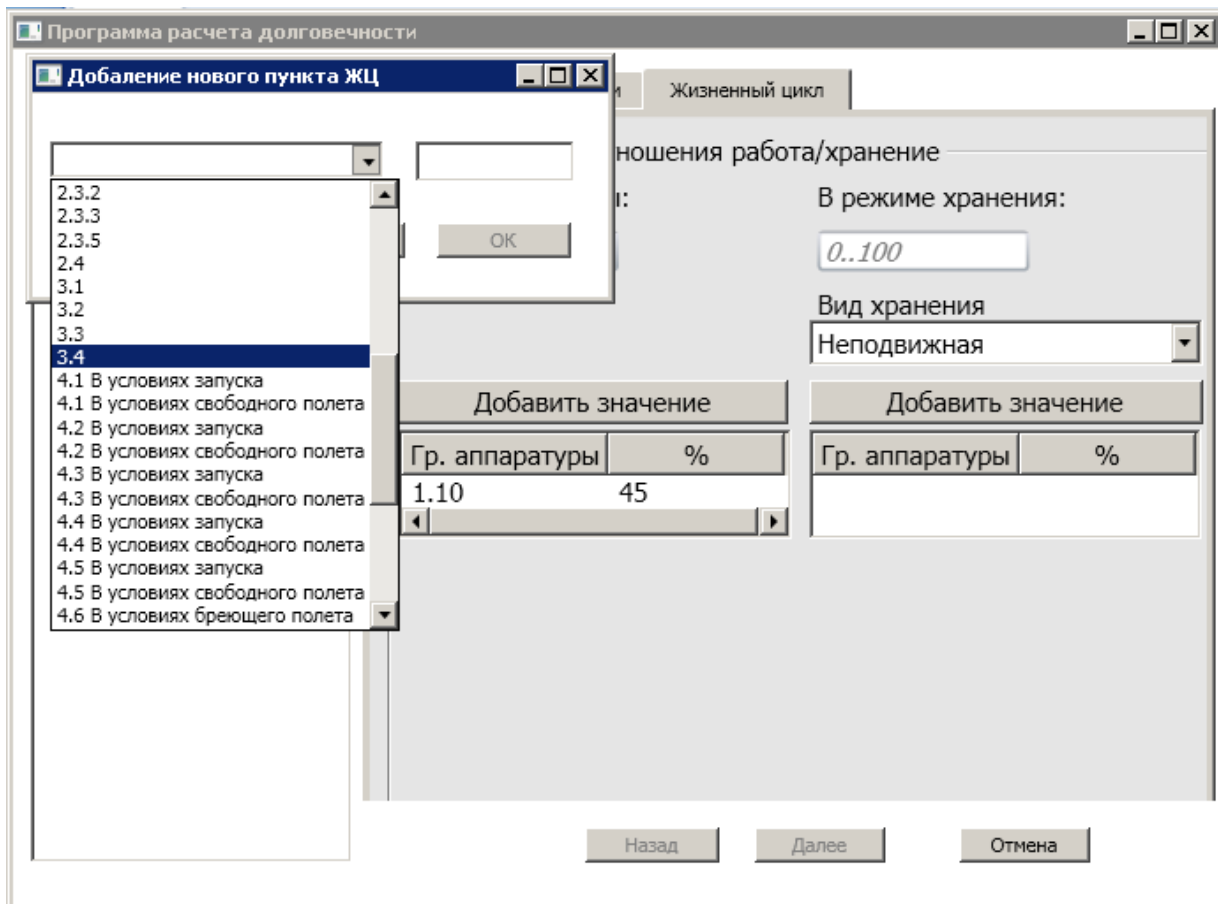


Рисунок 3 – Интерактивный интерфейс: примеры полей ввода исходных данных

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Жаднов В., Авдеев Д., Кулыгин В., Полесский С., Тихменев А. Информационная технология обеспечения надежности сложных электронных средств военного и специального назначения. / Компоненты и технологии. – 2011. – № 6. – с. 168–174.
2. Жаднов В.В., Кофанов Ю.Н., Малютин Н.В., Власов Е.П., Жаднов И.В., Замараев С.П., Измайлов А.С., Марченко К.В., Полесский С.Н., Пращикин С.А., Сотников В.В. Автоматизация проектных исследований надежности радиоэлектронной аппаратуры: Научное издание. – М.: Радио и связь, 2003. – 176 с.
3. Медведев В.И. Особенности объектно-ориентированного программирования на C++/CLI, C# и Java. – Казань: РИЦ «Школа», 2010. – 444 с.
4. Стиллмен Э., Дж. Грин. Изучаем C#, 2-е издание. – СПб: Питер, 2012. – 696 с.
5. Жаднов В.В., Полесский С.Н., Якубов С.Э. Оценка качества компонентов компьютерной техники. / Надежность. – 2008. – № 3. – с. 11–25.
6. Жаднов В.В., Лушпа И.Л. Прогнозирование показателей безотказности механических элементов электронных средств при проектировании. / Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2014. – № 4. – с. 17–23.
7. Жаднов В.В. Анализ методов определения показателей долговечности электронных средств по справочным данным. / Новые информационные технологии в автоматизированных системах: материалы восемнадцатого научно-технического семинара. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2015. – с. 289–294.
8. Карапузов М.А., Полесский С.Н., Жаднов В.В. Влияние внешних возмущающих факторов на долговечность СВЧ-устройств. / Надежность и качество сложных систем. – 2014. – № 2. – с. 14–21.
9. Laurence Moroney. Foundations of Wpf: An Introduction to Windows Presentation Foundation. – Apress, 2006. – 344 с.
10. Мэтью Макдональд. Pro WPF in C# 2010: Windows. – Вильямс, 2011. – 1024 с.
11. Windows Presentation Foundation (WPF) – MSDN – Microsoft WPF Documentation. [Электронный ресурс] URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms754130\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms754130(v=vs.110).aspx) (дата обращения: 02.04.2015).

**УДК 004.738.52**

**Затылкин С.В.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛОВ**

Информационный портал – крупный веб-сайт, организованный как многоуровневое объединение различных ресурсов и сервисов, обновление которых происходит в реальном времени. Информационный портал содержит колоссальное количество контента, как правило, уникального и рассчитан на большие нагрузки по посещаемости. Сайты такого типа имеют сложную структуру и навигацию и содержат различные интерактивные сервисы. Информационные порталы предназначены для большого количества посетителей [1–4].

Главная задача информационного портала – помочь пользователям найти необходимую информацию по определенной тематике. Благодаря наличию специальных функций, все имеющиеся на сайте данные легко структурировать и систематизировать, что делает работу с порталом максимально эффективной и удобной. В данном случае информационный портал выступает в роли путеводителя в интернете, который значительно упрощает поиск тематических материалов, по сравнению с поисковыми системами.

Часто информационные порталы создаются крупными организациями, которые располагают большим количеством информации в своей области и готовы поделиться ею с клиентами и партнерами по бизнесу [5–8]. Информационный портал в полной мере способствует развитию компании и бизнеса.

Создание информационного портала поможет сотрудникам вашей организации в управлении большим объемом информации, которое может осуществляться из любой географической точки. В то же время, руководитель организации сможет всегда держать под контролем работу компании.

Используя возможности информационного портала, вы можете общаться с клиентами и партнерами в комфортных условиях, а также своевременно оповещать посетителей сайта о новых событиях, акциях и нововведениях [9–12]. Связь через интернет максимально оперативна и может происходить в любое время.

Для организации большого масштаба иметь собственный интернет-портал – это не только удобно, но также престижно. Ведь впечатление, которое ваш информационный сайт произведет на посетителей, в полной мере отразится на успешности и презентабельности вашей компании.

При помощи портала посетитель может направиться в любом интересующем его направлении [13, 14]. Это удобный интерфейс, который помо-

гает сориентироваться в сети, найти нужную информацию по всему интернету. Помимо навигационной части интернет-портал имеет оригинальный контент – новости, обзоры, финансовые сводки и сервисную часть, которая включает в себя различные услуги – почту, форумы, информацию о погоде, доски объявлений, голосования, развлечения, и т.п.

В различных интернет-порталах эти части развиты неодинаково. Одни порталы позиционируют себя в основном как поисковые системы, другие – информационные либо сервисные. Но каждый развивает все три направления. Набор предоставляемых порталом услуг зависит от владельца сайта, его возможностей, желания и фантазии. Все это служит одной цели – удовлетворить потребности как можно большего числа потребителей.

Интернет-порталы принято подразделять на горизонтальные и вертикальные.

Горизонтальные порталы, их еще называют универсальные, ориентированы на максимально широкую аудиторию, предлагают разноплановый контент и имеют большой набор разнообразных сервисов. Как правило, они выстраиваются вокруг поисковых систем.

Вертикальные порталы или порталы-ниши. Это порталы узко тематические. Они направлены на какую-то определенную тематику или сферу деятельности и представляют интерес для пользователей сети по определенным направлениям. Среди таких тематических порталов наиболее распространены финансовые, технологические, развлекательные и религиозные ресурсы, а также это могут быть региональные порталы – сайты какого-нибудь региона, города. Как правило, такие порталы образуют вокруг себя «сообщества» («community») – более-менее постоянную группу людей, систематически общающихся между собой в чате или форуме этого портала.

Существует разновидность интернет-порталов, которые в какой-то степени можно отнести к вертикальным.

Корпоративные порталы – это веб-сайты, которые предназначены для внутреннего пользования сотрудниками какой-либо компании. Они предоставляют доступ сотрудникам к корпоративной информации и к ограниченному количеству внешних веб-сайтов. В отличие от публичных, такие порталы доступны для ограниченного числа пользова-