

УДК 004.4  
DOI: 10.15827/0236-235X.119.517-523

Дата подачи статьи: 28.02.17  
2017. Т. 30. № 3. С. 517–523

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

*А.В. Гурьянов, генеральный директор, postmaster@elavt.spb.ru;*

*П.В. Коновалов, к.т.н., инженер, olkesomewhere@gmail.com*

*(ОКБ «Электроавтоматика», ул. Маршала Говорова, 40, г. Санкт-Петербург, 198095, Россия);*

*А.В. Шукалов, к.т.н., доцент, aviation78@mail.ru;*

*И.О. Жаринов, д.т.н., доцент, зав. кафедрой, igor\_rabota@pisem.net;*

*С.А. Леоновец, аспирант, ser2694@ya.ru*

*(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО),  
Кронверкский просп., 49, г. Санкт-Петербург, 197101, Россия)*

Рассматривается инструментальное ПО, предназначенное для поддержки решения задач автоматизации формирования конструкторской документации, содержащей сведения о цветных и драгоценных металлах, примененных в радиоэлементах, входящих в состав изделия.

Для хранения информации об электрорадиоизделиях и о количестве содержащихся в них ценных металлов используется специально спроектированная БД. Эта база является SQL-совместимой и состоит из четырех взаимосвязанных таблиц. Пользователь может разместить ее как на локальном компьютере, так и в сети. Она содержит необходимую для выполнения расчетных работ информацию и допускает возможность внесения сведений о новых компонентах.

Такую функцию программно реализует процедура, обеспечивающая ручное и автоматическое добавление информации в БД. В ручном режиме элементы заносятся поочередно и производится проверка корректности вводимых данных. В автоматическом режиме информация считывается из файла специального формата XML и элементы добавляются группами с пометкой о наличии данных о содержании в них ценных металлов. Производится проверка добавленных элементов. В отдельном окне программы составляется результирующий проект изделия, содержащий в форме дерева в иерархическом порядке все модули (сборочные единицы), входящие в состав изделия. Для готового проекта выполняется расчет содержания цветных и драгоценных металлов по каждому металлу отдельно и формируются конструкторские документы «расчетные работы». Шаблоны для этих документов должны быть выполнены в соответствии с ГОСТами.

**Ключевые слова:** документация, автоматизация, проектирование, расчетные работы, цветные металлы, драгоценные металлы.

В процессе проектирования бортового приборного оборудования разработчиками используются различные компоненты (сопротивления, конденсаторы, микросхемы и др.), большинство из которых содержат цветные металлы, например рутений, алюминий, медь, бронзу, латунь и др., и/или драгоценные, например золото, серебро, платину, иридий, родий, палладий, осмий. В соответствии с действующим законодательством сведения о наличии ценных металлов в составе изделий подлежат учету и вносятся в состав отдельных видов конструкторских документов (КД) [1–5], подготавливаемых в соответствии с ГОСТ 2.102-68 и протоколом номенклатуры КД, определяющим перечень разрабатываемой документации на соответствующем этапе проектирования:

- расчетные работы (код документа РР1) – расчет драгоценных материалов;
- расчетные работы (код документа РР2) – расчет цветных материалов;
- паспорт (код документа ПС), этикетка (код документа ЭТ), формуляр (код документа ФО);
- руководство по технической эксплуатации (код документа РЭ).

Организационная составляющая работы по учету примененных в изделии ценных металлов

включает в себя документальный контроль за поступлением, движением, инвентаризацией и выбытием драгоценных и цветных металлов, содержащихся в различных сборочных единицах изделий, разрабатываемых на предприятии [6–10]. Таким образом, для каждого изделия должны быть подготовлены документы, оформленные в соответствии с требованиями отраслевых стандартов и содержащие информацию обо всех компонентах, в составе которых присутствуют ценные металлы, а также суммарный расчет общего количества каждого типа драгоценных и цветных металлов в каждой сборочной единице аппаратуры [11–14].

Существуют программные средства, обеспечивающие хранение и ручное заполнение конструкторских документов, например SolidWorks Enterprise PDM от компании SolidWorks. Данная САПР позволяет пользователю заносить данные в специальную форму, а затем, используя готовые шаблоны документов, генерировать их в форматах doc, pdf и др. Однако специализированные программные средства, позволяющие автоматизировать процесс выпуска КД для учета ценных металлов, у отечественных производителей отсутствуют, в связи с чем по сложившейся в авиационной от-

расли практике такие расчетные работы производятся разработчиками вручную.

Для решения задачи автоматизации процесса подготовки таких видов КД может быть использована информационная система ИС, однако предлагаемые на рынке версии продукта не обладают данным функционалом. В связи с этим актуальной является задача разработки нового инструментального ПО, позволяющего в автоматизированном режиме подготавливать КД с кодами РР1, РР2, ПС, ЭТ, ФО, РЭ.

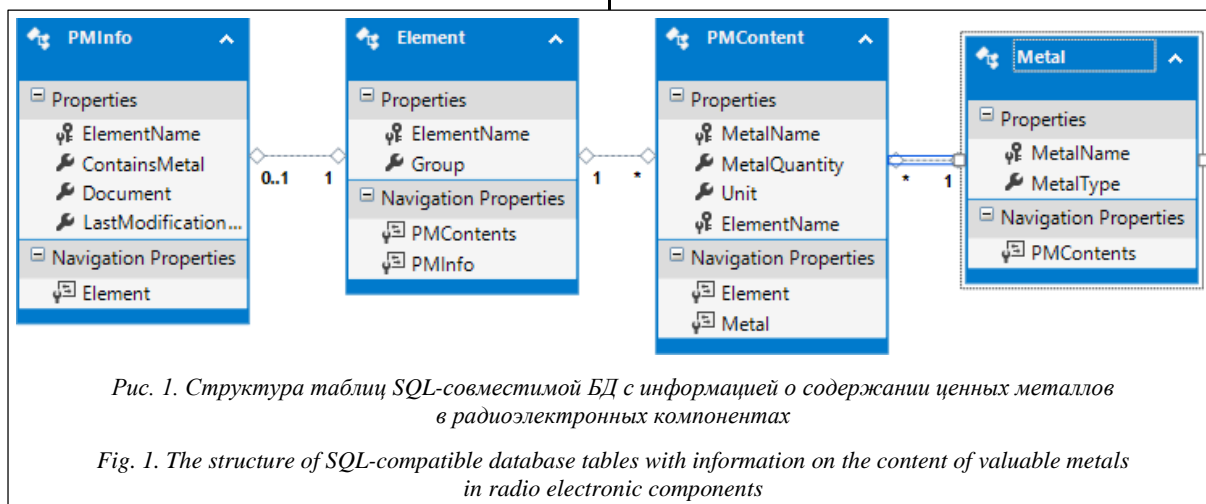
Цель данной статьи – представить широкому кругу читателей результаты исследований, посвященных разработке новой программы для инже-

– информация о содержании в компоненте ценных (цветных и драгоценных) металлов.

Для каждого вида металла, содержащегося в компоненте, необходимо указать атрибуты:

- наименование металла;
- тип металла (цветной, драгоценный);
- количество металла, содержащегося в данном компоненте, которое при его отсутствии может быть принято равным нулю.

SQL-совместимая БД состоит из четырех взаимосвязанных таблиц. Таблицы SQL-совместимой БД с информацией о содержании ценных металлов в компонентах могут иметь структуру, представленную на рисунке 1.



нерных расчетов, использующей в качестве хранилища данных о содержании в изделии ценных металлов SQL-совместимую (Structured Query Language) реляционную БД.

#### Организация хранения данных о ценных металлах на основе SQL-совместимой БД

Для каждого радиоэлектронного компонента, входящего в состав БД электрорадиоизделий, применяемых на приборостроительном предприятии, в соответствии с действующими стандартами и нормативно-технической документацией (техническими условиями) указывается следующая информация:

- официальное название компонента (уникально в пределах БД);
- группа, к которой относится данный компонент (сопротивления, конденсаторы, микросхемы и т.д.);
- технический документ (например паспорт, этикетка), в котором заводом-изготовителем дается официальная информация о содержании в компоненте ценных металлов;
- дата внесения изменений о компоненте или первичной регистрации компонента в базе;

Для редактирования записей SQL-совместимой БД используется инструментальная программа, позволяющая как ручной ввод нового компонента, так и внесение большого количества компонентов в автоматическом режиме на основе заранее подготавливаемого списка в формате текстового файла XML (eXtensible Markup Language).

#### Автоматизированное редактирование записей SQL-совместимой БД

Автоматизированное редактирование записей SQL-совместимой БД выполняется разработчиком при помощи программно реализованного инструмента. Основное окно программы редактирования записей SQL-совместимой БД приведено на рисунке 2. Оно позволяет разработчику определять настройки соединения инструментальной ЭВМ, на которой размещено прикладное ПО разработчика, с сервером, на котором находится БД.

БД может быть размещена как на локальном компьютере, так и в сети. После установки соединения прикладного ПО разработчика с БД разработчик может редактировать информацию о компонентах в ручном режиме. Редактирование информации предполагает реализацию функций управления данными, добавления в таблицу новых

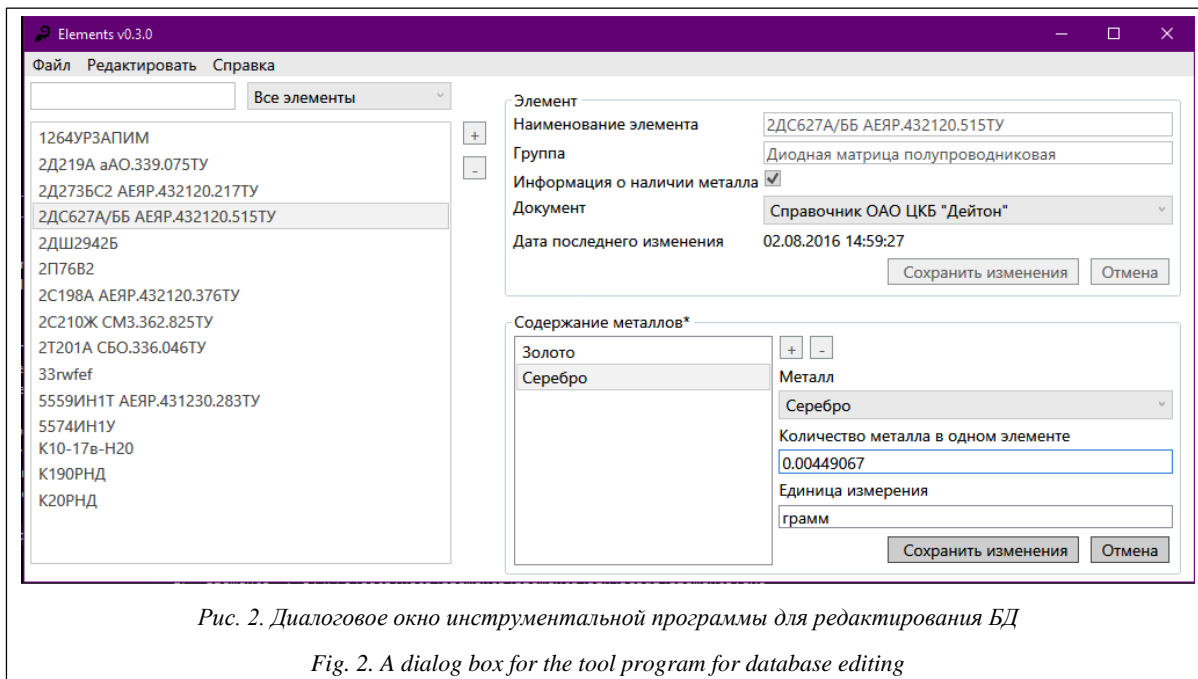


Рис. 2. Диалоговое окно инструментальной программы для редактирования БД

Fig. 2. A dialog box for the tool program for database editing

записей, поиска записей в одной или нескольких таблицах в соответствии с заданными запросами. При внесении изменений производится проверка корректности вводимых сведений. В случае обнаружения несоответствий некорректно заполненные записи помечаются специальным маркером (красной рамкой) и возможность сохранения изменений блокируется.

Для внесения в SQL-совместимую БД информации о ценных металлах, содержащихся в нескольких компонентах, то есть сразу по группе компонентов, инженерные данные представляются структурированно в виде XML-файла, включающего инструкции. При открытии XML-файла с групповой информацией о различных компонентах производится проверка данных на совпадение ком-

понентов, ранее уже занесенных в БД. Данные XML-файла преобразуются к виду, удобному для восприятия разработчиком в диалоговом окне (см. рис. 3). При обнаружении совпадений на экране инструментальной ЭВМ формируется соответствующее информационное сообщение и компоненты, информация о которых уже присутствует в БД, становятся недоступными для дальнейшей работы в автоматическом режиме обновления, так как в этом случае требуется ручная проверка корректности данных. Такая функция реализуется за счет возможности частичной обработки данных XML-файлов.

Остальные компоненты, данные о которых приведены в XML-файле, заносятся в БД группами, для которых указывается либо информация об от-

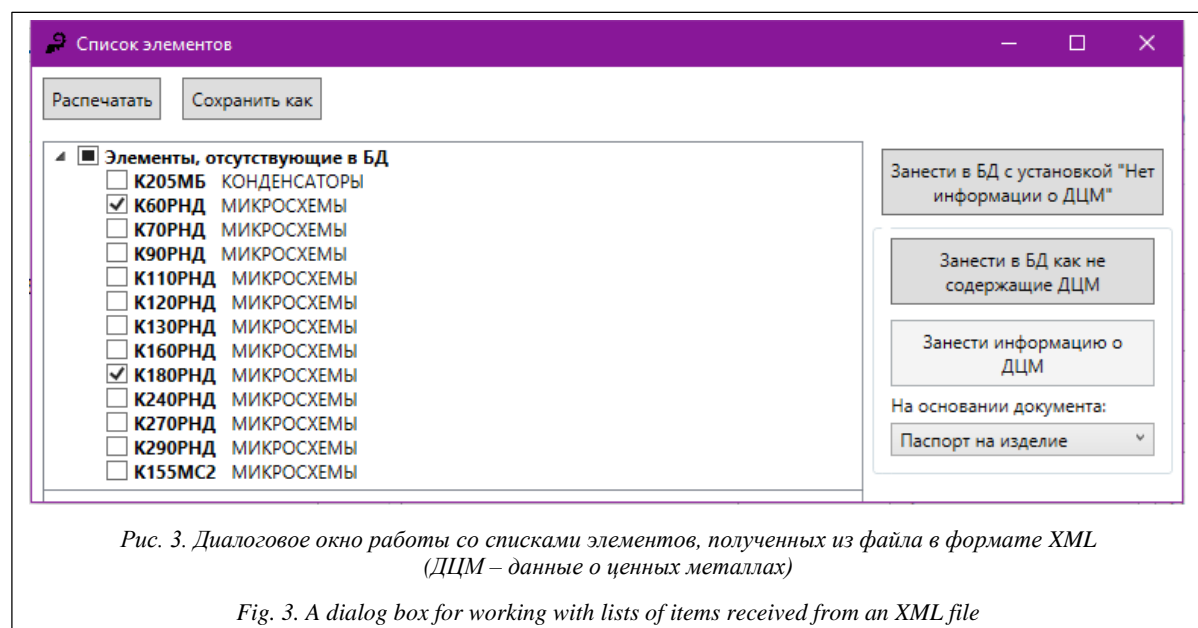


Рис. 3. Диалоговое окно работы со списками элементов, полученных из файла в формате XML (ДЦМ – данные о ценных металлах)

Fig. 3. A dialog box for working with lists of items received from an XML file

сутствии (записи с нулевыми значениями) о содержании ценных металлов, либо документ, на основании которого такая официальная информация получена разработчиком. В основном окне инструментальной программы для редактирования записей БД разработчику также предоставлена возможность выбора компонентов вручную, то есть в таком режиме, когда доступна опция внесения по каждому компоненту всех необходимых сведений, после чего изменения в БД будут сохранены.

### Автоматизированное формирование КД

Расчет содержания ценных металлов производится на основе инженерных данных проекта каж-

дого изделия. Для того чтобы сформировать текстовые КД РР1, РР2, РС по одному изделию, необходимо получить описание входящих в его состав сборочных единиц – *модуль вычислительный (МВ), модуль напряжений (МН), модуль графический (МГ), модуль коммутации (МК), модуль сопряжения (МС), устройство массовой памяти (УМП), узел межмодульного интерфейса (УМИ), плата коммутации (ПК), фильтр радиопомех (ФРП), корпус К* и т.п. Такие сведения содержатся в КД «Схема деления изделия на составные части», код документа Е1 по единой системе оформления КД.

Для каждой сборочной единицы на соответствующем этапе проектирования (эскизное проек-

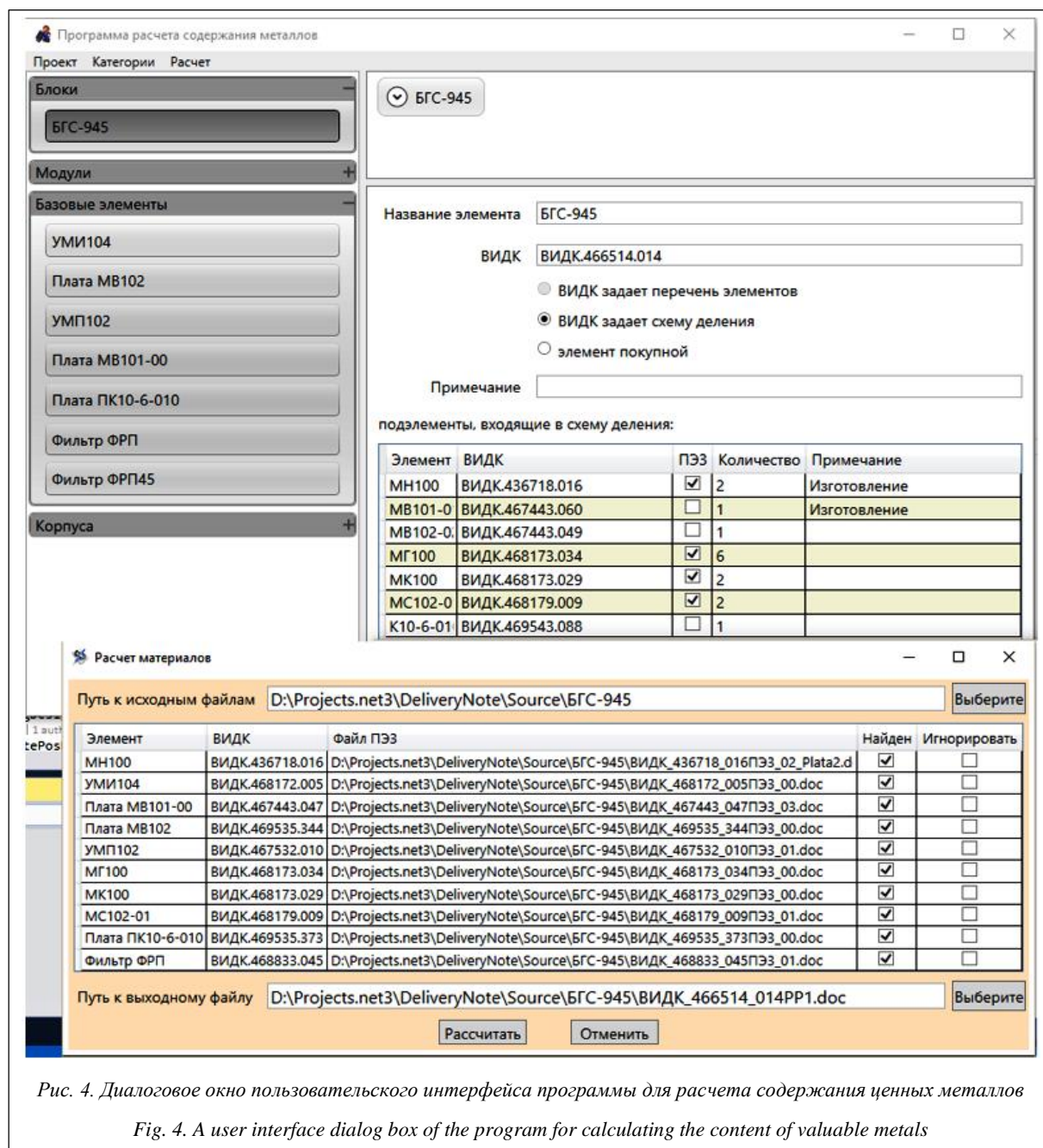


Рис. 4. Диалоговое окно пользовательского интерфейса программы для расчета содержания ценных металлов

Fig. 4. A user interface dialog box of the program for calculating the content of valuable metals

тирование, технический проект, техническое предложение, рабочее конструкторское проектирование) разрабатывается, как правило, в Microsoft Word, текстовый КД с кодом ПЭЗ – перечень элементов, в котором последовательно перечисляются используемые в составе сборочной единицы радиоэлектронные компоненты. Таким образом, в соответствии с иерархическим уровнем возрастания технической сложности изделия [15, 16] «сборочная единица → модуль → блок → система → комплекс» на основании данных расчетов по каждой сборочной единице формируется расчет сведений о суммарном содержании ценных металлов в изделии. В процессе расчетов данные о содержании ценных металлов суммируются раздельно по каждому типу металла.

На рисунке 4 показаны диалоговое окно программы расчета сведений о содержании ценных металлов в изделии и оформление КД РР1, РР2, ПС, ЭТ, ФО, РЭ по шаблонам, разработанным по ГОСТ 2.608-78, ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.106-96 и др. на предприятии для текстового процессора Microsoft Word версии 2013. В качестве изделия, сведения о котором подготавливаются в диалоговом окне (рис. 4), произвольно выбрана бортовая графическая система БГС-945, в состав которой входят различные сборочные единицы. Структура БГС-945 соответствует изделию, разработанному в соответствии с принципами интегрированной модульной авионики [17–19].

### Выводы

Разработанные инструментальные программные средства позволяют в автоматизированном режиме решить задачу подготовки в текстовом процессоре Microsoft Word КД с кодами РР1, РР2, ПС, ЭТ, ФО, РЭ, содержащих сведения о драгоценных и цветных металлах, присутствующих в элементной базе бортовой радиоэлектронной аппаратуры. Результатом применения инструментального программного средства являются сокращение временных затрат на подготовку отдельных видов документации (до 80 %) и снижение процента ошибок итоговых расчетных работ. Методика оценки эффекта снижения трудоемкости от автоматизации процедур разработки КД сложного изделия приведена в [13]. Конструкторский документ ПС объемом 11 страниц разрабатывался квалифицированным инженером примерно за 32 часа. С использованием разработанного программного средства удалось сделать это за 9 часов. Фрагмент документа, автоматически генерируемого программой, представлен на рисунке (см. [http://www.swsys.ru/uploaded/image/2017\\_3/2017-3-dop/1.jpg](http://www.swsys.ru/uploaded/image/2017_3/2017-3-dop/1.jpg)).

Сопутствующим результатом являются БД компонентов и инструментарий сопровождения базы, разработанные таким образом, чтобы дальнейшее расширение функциональных возможностей ПО и числа элементов в БД производилось без измене-

ния основной программы вычислений. Организованная по описанным принципам БД электрорадиоизделий является общей для подготовки на предприятии автоматизированным способом различных видов КД.

Программное средство разработано и функционирует на базе инструментальной ЭВМ с характеристиками: ASUS K56CB-X0391H, процессор Intel(R) Core(TM) i5-3337U, 4 ядра, тактовая частота 1,8 ГГц, оперативная память 6 Gb под управлением операционной системы Windows 8.1.

### Литература

1. Авдеева М., Чиркин А. Перевод бумажной документации в электронный вид // САПР и графика. 2004. № 1. С. 70–72.
2. Садовников Д., Ноздрин А., Ширяев Н. Система управления технической и проектно-конструкторской документацией // САПР и графика. 2002. № 5. С. 74–77.
3. Кукаренко Е., Молочко Д. Управление потоками знаний в техническом документообороте предприятия // САПР и графика. 2001. № 10. С. 35–37.
4. Бычков И., Ващук Ю. Конструкторская спецификация – информационная основа управления предприятием // САПР и графика. 2001. № 9. С. 90–95.
5. Riley Kathryn. Language and communication: essential concepts for user interface and documentation design. IEEE transactions on professional communication, 2002, vol. 45, no. 1, p. 54.
6. Гатчин Ю.А., Жаринов И.О., Жаринов О.О. Архитектура программного обеспечения автоматизированного рабочего места разработчика бортового авиационного оборудования // Науч.-технич. вестн. информ. технологий, механики и оптики. 2012. № 2. С. 140–141.
7. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A. Redundant distribution of requests through the network by transferring them over multiple paths. Communications in Computer and Information Science, 2016, vol. 601, pp. 199–207.
8. Парамонов П.П., Гатчин Ю.А., Жаринов И.О., Жаринов О.О., Дейко М.С. Принципы построения отраслевой системы автоматизированного проектирования в авиационном приборостроении // Науч.-технич. вестн. информ. технологий, механики и оптики. 2012. № 6. С. 111–117.
9. Bogatyrev V.A., Bogatyrev A.V. Functional reliability of a realtime redundant computational process in cluster architecture systems. Automatic Control and Computer Sciences, 2015, vol. 49, no. 1, pp. 46–56.
10. Благодеров С.А., Уткин С.Б., Батова С.В., Коновалов П.В. Опыт применения технологии эмуляции процессов при разработке компонентов программного обеспечения авиационных систем // Программная инженерия. 2015. № 8. С. 18–25.
11. Kostishin M.O., Shukalov A.V., Zharirov I.O., Zharirov O.O., Ershov A.N. Colorimetric features of design and production of aircraft display systems in the product lifecycle. Indian Jour. of Sc. and Tech. 2016, vol. 9, no. 29, Art. 99451.
12. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A. Efficiency of redundant multipath transmission of requests through the network to destination servers. Communications in Computer and Information Science. 2016, vol. 678, pp. 290–301.
13. Жаринов И.О., Жаринов О.О., Шек-Иовсепянц Р.А., Суслов В.Д. Оценка снижения трудоемкости подготовки конструкторской документации с использованием CALS-технологий в приборостроении // Науч.-технич. вестн. информ. технологий, механики и оптики. 2012. № 4. С. 151–153.
14. Парамонов П.П., Гатчин Ю.А., Жаринов И.О., Жаринов О.О., Шек-Иовсепянц Р.А. Организация планирования деятельности приборостроительного предприятия при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в авиационной отрасли // Науч.-технич. вестн. информ. технологий, механики и оптики. 2012. № 5. С. 153–155.
15. Bogatyrev V.A. Fault Tolerance of Clusters Configurations with Direct Connection of Storage Devices. Automatic Control and Computer Sciences, 2011, vol. 45, no. 6, pp. 330–337.

16. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A., Poptcova N.A., Bogatyrev A.V. Efficiency of redundant service with de-struction of expired and irrelevant request copies in real-time clusters. *Communications in Computer and Information Science*, 2016, vol. 678, pp. 337–348.

17. Гачин Ю.А., Жаринов И.О. Основы проектирования вычислительных систем интегрированной модульной авионики: монография. М.: Машиностроение, 2010. 224 с.

18. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Объединение резервированных серверов в кластеры высоконадежной компьютерной системы // *Информационные технологии*. 2009. № 6. С. 41–47.

19. Богатырев В.А. Комбинаторно-вероятностная оценка надежности и отказоустойчивости кластерных систем // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*. 2006. № 6. С. 21–26.

Software &amp; Systems

DOI: 10.15827/0236-235X.119.517-523

Received 28.02.17

2017, vol. 30, no. 3, pp. 517–523

### AUTOMATED GENERATION OF ACCOUNTING DOCUMENTS USING RADIOELECTRONIC COMPONENTS DATABASE

A.V. Guryanov<sup>1</sup>, Director General, postmaster@elavt.spb.ru

P.V. Kononov<sup>1</sup>, Ph.D. (Engineering), Engineer, olkesomewhere@gmail.com

A.V. Shukalov<sup>2</sup>, Ph.D. (Engineering), Associate Professor, aviation78@mail.ru

I.O. Zharinov<sup>2</sup>, Dr.Sc. (Engineering), Associate Professor, Head of Chair, igor\_rabota@pisem.net

S.A. Leonovets<sup>2</sup>, Postgraduate Student, ser2694@ya.ru

<sup>1</sup> Design Bureau “Electroavtomatika”, Marshala Govorova Str. 40, St. Petersburg, 198095, Russian Federation

<sup>2</sup> The National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Kronverksky Ave. 49, St. Petersburg, 197101, Russian Federation

**Abstract.** The paper considers a tool software intended to support solving tasks of automation of forming of design documentation containing data on non-ferrous and precious metals in radioelements, which are a part of a product. In order to store information on electroradio products and on the amount of valuable metals in them, there is a specially designed database. This base is SQL-compatible and consists of four interconnected tables. The user can place it both on the local computer, and in a network. It contains information that is necessary for calculation works and allows introduction of data on new components. Such function is realized programmatically by the procedure providing manual and automatic addition of information in the database. The manual mode allows bringing elements serially and checks correctness of the entered data. In the automatic mode, information is read out from the XML file, and elements are added by groups, which are marked about the content of valuable metals in them. There goes a check of the added elements. A separate program window shows the resultant project of a product. It keeps all modules (assembly units), which are a part of a product, in a tree form in a hierarchical order.

Calculation of content of non-ferrous and precious metals for each metal separately is carried out for the finished project. There also should be design documents “settlement works”. Templates for these documents are in accordance with state standard 2.608-78, 2.601-2006, 2.106-96.

**Keywords:** design documentation, automation, text document, generation.

### References

1. Avdeeva M., Chirkin A. Conversion of paper documents into electronic format. *SAPR i grafika* [CAD and Graphics]. 2004, no. 1, pp. 70–72 (in Russ.).
2. Sadovnikov D., Nozdrin A., Shiryaev N. A control system for technical and design documentation. *SAPR i grafika* [CAD and Graphics]. 2002, no. 5, pp. 74–77 (in Russ.).
3. Kukarenko E., Molochko D. Managing knowledge flows in enterprise technical document workflow. *SAPR i grafika* [CAD and Graphics]. 2001, no. 10, pp. 35–37 (in Russ.).
4. Bychkov I., Vashchuk Yu. Design specification is the information basis of enterprise management. *SAPR i grafika* [CAD and Graphics]. 2001, no. 9, pp. 90–95 (in Russ.).
5. Riley Kathryn. Language and communication: essential concepts for user interface and documentation design. *IEEE Trans. on Professional Communication*. 2002, vol. 45, no. 1, p. 54.
6. Gatchin Yu.A., Zharinov I.O., Zharinov O.O. Software architecture for the automated workplace of the onboard aviation equipment developer. *Nauch.-tekhnich. vestn. inform. tekhnology, mekhaniki i optiki* [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics]. 2012, no. 2 (78), pp. 140–141 (in Russ.).
7. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A. Redundant distribution of requests through the network by transferring them over multiple paths. *Communications in Computer and Information Science*. 2016, vol. 601, pp. 199–207.
8. Paramonov P.P., Gatchin Yu.A., Zharinov I.O., Zharinov O.O., Deyko M.S. Principles of branch system creation for the automated design in aviation instrumentation. *Nauch.-tekhnich. vestn. inform. tekhnology, mekhaniki i optiki* [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics]. 2012, no. 6 (82), pp. 111–117 (in Russ.).
9. Bogatyrev V.A., Bogatyrev A.V. Functional reliability of a realtime redundant computational process in cluster architecture systems. *Automatic Control and Computer Sciences*. 2015, vol. 49, no. 1, pp. 46–56.

10. Blagonravov S.A., Utkin S.B., Batova S.V., Kononov P.V. Using emulation technics in the development of avionics software components. *Programmaya inzheneriya* [Software Engineering]. 2015, no. 8, pp. 18–25 (in Russ.).
11. Kostishin M.O., Shukalov A.V., Zharinov I.O., Zharinov O.O., Ershov A.N. Colorimetric features of design and production of aircraft display systems in the product lifecycle. *Indian Jour. of Science and Technology*. 2016, vol. 9, no. 29, art. 99451.
12. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A. Efficiency of redundant multipath transmission of requests through the network to destination servers. *Communications in Computer and Information Science*. 2016, vol. 678, pp. 290–301.
13. Zharinov I.O., Zharinov O.O., Shek-Iovsepyants R.A., Suslov V.D. Robustness drop estimation of design documentation preparation by calcs-technologies instrument. *Nauch.-tekhnich. vestn. inform. tekhnology, mekhaniki i optiki* [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics]. 2012, no. 4 (80), pp. 151–153 (in Russ.).
14. Paramonov P.P., Gatchin Yu.A., Zharinov I.O., Zharinov O.O., Shek-Iovsepyants R.A. Organization and planning of the instrument-making enterprise activities at carrying out of scientific-research and experimental-design works in aviation. *Nauch.-tekhnich. vestn. inform. tekhnology, mekhaniki i optiki* [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics]. 2012, no. 6 (82), pp. 152–154 (in Russ.).
15. Bogatyrev V.A. Fault Tolerance of Clusters Configurations with Direct Connection of Storage Devices. *Automatic Control and Computer Sciences*. 2011, vol. 45, no. 6, pp. 330–337.
16. Bogatyrev V.A., Parshutina S.A., Poptcova N.A., Bogatyrev A.V. Efficiency of redundant service with de-struction of expired and irrelevant request copies in real-time clusters. *Communications in Computer and Information Science*. 2016, vol. 678, pp. 337–348.
17. Gatchin Yu.A., Zharinov I.O. *Osnovy proektirovaniya vychislitelnykh sistem integrirovannoy modulnoy avioniki* [Fundamentals of computer systems design for integrated modular avionics]. Monograph. Moscow, Mashinostroenie Publ., 2010, 224 p.
18. Bogatyrev V.A., Bogatyrev S.V. Association reservation servers in clusters highly reliable computersystem. *Informatsionnye tekhnologii* [Information Technologies]. 2009, no. 6, pp. 41–47 (in Russ.).
19. Bogatyrev V.A. The combinatorial stochastic method of reliability evaluation and fault tolerance for networks with cluster architecture. *Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol, diagnostika* [Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics]. 2006, no. 6, pp. 21–26 (in Russ.).

## Примеры библиографического описания статьи

1. Гурьянов А.В., Коновалов П.В., Шукалов А.В., Жаринов И.О., Леоновец С.А. Автоматизация процесса формирования учетной документации с использованием базы данных радиоэлектронных компонентов // Программные продукты и системы. 2017. Т. 30. № 3. С. 517–523. DOI: 10.15827/0236-235X.119.517-523.
2. Guryanov A.V., Kononov P.V., Shukalov A.V., Zharinov I.O., Leonovets S.A. Automated generation of accounting documents using radioelectronic components database. *Programmnye produkty i sistemy* [Software & Systems]. 2017, vol. 30, no. 3, pp. 517–523 (in Russ.). DOI: 10.15827/0236-235X.119.517-523.