

ISSN 2328-1391 (print)
ISSN 2227-930X (online)

International Journal of Advanced Studies

Founded in 2011
Volume 8, No 4-2, 2018

Editor-in-Chief – **Andrey V. Ostroukh**, Dr. Sci. (Tech.), Professor
Chief Editor – **Yan A. Maksimov**
Managing Editors – **Dmitry V. Dotsenko**, **Natalia A. Maksimova**
Language Editor – **Svetlana D. Zlivko**
Support Contact – **Yu.V. Byakov**
Layout Editor – **R.V. Orlov**

Международный журнал перспективных исследований

Журнал основан в 2011 г.
Том 8, № 4-2, 2018

Главный редактор – **А.В. Остроух**, д-р техн. наук, проф.
Шеф-редактор – **Я.А. Максимов**
Выпускающие редакторы – **Доценко Д.В.**, **Максимова Н.А.**
Корректор – **Зливко С.Д.**
Технический редактор – **Ю.В. Бяков**
Компьютерная верстка, дизайнер – **Р.В. Орлов**

Krasnoyarsk, 2018
Science and Innovation Center Publishing House

Красноярск, 2018
Научно-Инновационный Центр

12+

International Journal of Advanced Studies, Volume 8, No 4-2, 2018, 164 p.

The edition is registered (certificate of registry EL № FS 77 - 63681) by the Federal Service of Intercommunication and Mass Media Control and by the International center ISSN (ISSN 2328-1391 (print), ISSN 2227-930X (online)).

IJAS is published 4 times per year

All manuscripts submitted are subject to double-blind review.

IJAS was included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and editions, approved by the State Commission for Academic Degrees and Titles (the VAK) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI) and is presented in the Scientific Electronic Library. The journal has got a RSCI impact-factor (IF RSCI).

IF RSCI 2015 = 1,477.

Address for correspondence:

9 Maya St., 5/192, Krasnoyarsk, 660127, Russian Federation

E-mail: ijas@ijournal-as.com

<http://ijournal-as.com>

Subscription index in the General catalog «SIB-Press» – 63681

Published by Science and Innovation Center Publishing House

Международный журнал перспективных исследований, Том 8, №4-2, 2018, 164 с.

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации от 10.11.2015 ЭЛ № ФС 77 - 63681) и Международным центром ISSN (ISSN 2328-1391 (print), ISSN 2227-930X (online)).

Журнал выходит четыре раза в год

На основании заключения Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Журнал представлен в Научной Электронной Библиотеке в целях создания Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). ИФ РИНЦ 2015 = 1,477.

Адрес редакции, издателя и для корреспонденции:

660127, г. Красноярск, ул. 9 Мая, 5 к. 192

E-mail: ijas@ijournal-as.com

<http://ijournal-as.com>

Подписной индекс в каталоге «СИБ-Пресса» – 63681

Учредитель и издатель:

Издательство ООО «Научно-инновационный центр»

УДК 004

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕД СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ САПР
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ
ПРОТОТИПОВ ПРИБОРОВ**

Зарипова Р.С., Шакиров А.А.

Статья посвящена результатам исследований практических методик совместного комплексного применения сред схемотехнического проектирования, систем проектирования печатных плат и машиностроительных САПР для подготовки элементов цифровых прототипов изделий в области приборостроения. Представлены результаты этапов построения элементов цифрового прототипа простого измерительного прибора.

***Ключевые слова:** машиностроительные САПР; схемотехническое проектирование; моделирование; цифровые модели приборов.*

**APPLICATION OF MEANS OF SCHEMOTECHNICAL
DESIGN AND MACHINE-BUILDING CAD FOR DESIGNING
VIRTUAL MODELS OF INSTRUMENTS**

Zaripova R.S., Shakirov A.A.

The article is devoted to the results of studies of practical methods for the joint integrated use of the environments of circuit design, printed circuit board design systems and machine-building computer-aided design systems for preparing elements of digital prototypes of products in the field of instrumentation. The results of the stages of constructing the elements of the digital prototype of a simple measuring device are presented.

***Keywords:** machine-building CAD; circuit design; digital models of devices.*

Введение

В настоящее время современные приборостроительные предприятия находятся в стадии глубокой модернизации технологической оснащённости производственных процессов, и в первую очередь переосмысления подходов к процессам проектирования новых современных изделий своей продукции в соответствии с современными требованиями. В связи с этим актуальной становится задача внедрения и эффективного применения существующих программных комплексов трехмерного цифрового моделирования, их интеграция со средами схмотехнического проектирования, автоматизированными системами управления производством и технологическими процессами. Требование эффективностей производства, выпуск конкурентоспособной продукции, возможность использования современных технологических процессов и оборудования в производстве – все это обуславливает необходимость изменения подходов к проектированию изделий приборостроения. Внедрение в производственных процессах станков с числовым программным управлением (ЧПУ) предполагает полное предварительное компьютерное моделирование изделий, создания трехмерных параметрических моделей в соответствии с технологией цифрового прототипа изделия, которая позволяет произвести верификацию элементов и их сборок до изготовления физических макетов.

Цель работы

Работа посвящена исследованию практических методик совместного комплексного применения сред схмотехнического проектирования, систем проектирования печатных плат и машиностроительных САПР для подготовки элементов цифровых прототипов изделий в области приборостроения.

Результаты исследований

Представлены результаты этапов построения элементов цифрового прототипа простого измерительного прибора. Выполнено его схмотехническое проектирование, разработка печатной платы прибора, формирование трехмерной твердотельной модели печатной платы и

компонентов прибора и, наконец, проектирование корпуса прибора средствами машиностроительной САПР. Моделирование выполнено с применением инструментов среды MahtLab. К основным результатам, полученным в ходе выполнения работы, следует отнести следующие:

- исследованы существующие сред схемотехнического проектирования и РСВ-дизайна;
- проведен сравнительного анализа и изучены наиболее развитые систем автоматизированного проектирования общего назначения с целью выявления возможности их практического применения для разработки цифровых прототипов элементов измерительных приборов (корпусы приборов, элементы шасси, элементы систем охлаждения);
- разработаны элементы методики инженерного применения систем компьютерного моделирования для создания цифровых прототипов изделий в области приборостроения;
- выполнены этапы построения элементов цифрового прототипа простого измерительного прибора на примере промышленного цифрового термометра. В частности, схемотехническое проектирование, разработка печатной платы прибора, формирование трехмерной твердотельной модели печатной платы и компонентов прибора и, наконец, проектирование корпуса прибора средствами машиностроительной САПР.

Заключение

Результаты, которые получены в ходе выполнения работы, имеют практическую направленность и развивают представления о методологии комплексного применения систем компьютерного моделирования для создания цифровых прототипов изделий в области приборостроения.

Список литературы

1. Залялова Г.Р. Моделирование цифрового фильтра с применением инструментов среды MatLab / Залялова Г.Р., Зарипова Р.С. // Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук: Материалы III науч-

но-практической всероссийской конференции (школы-семинара) молодых ученых. Тольятти, 2017. С. 190–194.

2. Зарипова Р.С. Компьютерное моделирование датчика контроля качества воды / Зарипова Р.С., Бикеева Н.Г. / Форум молодых ученых. 2018. № 2 (18). С. 284–286.

References

1. Zalyalova G.R. Modelirovaniye tsifrovogo fil'tra s primeneniyyem instrumentov sredy MatLab / Zalyalova G.R., Zaripova R.S. // Prikladnaya matematika i informatika: sovremennyye issledovaniya v oblasti yestestvennykh i tekhnicheskikh nauk: Materialy III nauchno-prakticheskoy vserossiyskoy konferentsii (shkoly-seminara) molodykh uchenykh. Tol'yatti, 2017. S. 190–194.
2. Zaripova R.S. Komp'yuternoye modelirovaniye datchika kontrolya kachestva vody / Zaripova R.S., Bikeyeva N.G. / Forum molodykh uchenykh. 2018. № 2 (18). S. 284–286.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Зарипова Римма Солтановна, доцент, канд. техн. наук

*Казанский государственный энергетический университет
ул. Красносельская, 51, г. Казань, 420066, Россия
zarim@rambler.ru*

Шакиров Арслан Айнурович, студент

*Казанский государственный энергетический университет
ул. Красносельская, 51, г. Казань, 420066, Россия*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Zaripova Rimma Soltanovna, associate Professor, candidate of technical Sciences

*Kazan state power engineering University
51, Krasnoselskaya str., Kazan, 420066, Russia
zarim@rambler.ru*

Shakirov Arslan Ainurovich, student

*Kazan state power engineering University
51, Krasnoselskaya str., Kazan, 420066, Russia*

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ ПРОБЛЕМАТИКИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ “ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА” <i>Агапова Е.Г., Лян Ю.Г.</i>	7
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК ЛЕСОСЕЧНЫХ МАШИН НА ПРИМЕРЕ ЛП-19 <i>Борисов В.А., Акинин Д.В., Илюхин И.Е., Попутчиков Д.П.</i>	11
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЧАСТНЫХ ДЕНЕГ НА РЫНКЕ КРИПТОВАЛЮТЫ <i>Евдокимов И.А., Фролов Н.И., Лысанов Д.М.</i>	22
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕД СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ САПР ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРОТОТИПОВ ПРИБОРОВ <i>Заринова Р.С., Шакиров А.А.</i>	29
ОБ ОПЫТЕ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КАЗАНИ СИЛАМИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ <i>Кадыйрова Л.Х., Шамсутдинов Р.Н.</i>	33
ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Киселев Б.В.</i>	42
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ <i>Лысанов Д.М., Бикмухаметова Л.Т.</i>	50
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ <i>Лысанов Д.М., Пономаренко Н.А.</i>	56