

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

**Российская академия им. К. Э. Циолковского –
РАКЦ (Санкт-Петербургское отделение)**



МОЛОДЕЖЬ.ТЕХНИКА. КОСМОС

**Тезисы докладов X Общероссийской молодежной
научно-технической конференции**

**Секция «Системы управления и информационные технологии»
Секция «Радиотехника и схемотехника»
Секция «Робототехника и мехатроника»**

**Санкт-Петербург, Россия
18 – 20 апреля 2018 года**

Библиотека журнал «Военмех. Вестник БГТУ», №46

**Санкт-Петербург
2018**

УДК 623.4 : 629.78
М75

М75

Молодёжь. Техника. Космос: материалы X Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Том 3 / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., БГТУ «Военмех», Изд-во «Инфо-Да», 2018. – 80 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №46). ISBN 978-5-94652-575-6

Публикуются тезисы докладов из числа заслушанных на X Общероссийской молодежной научно-технической конференции «Молодёжь. Техника. Космос», которая прошла 18-20 апреля 2018 года в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург).

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения (проектирование, конструирование, технология производства), аэродинамики и динамики полета, информационных технологий, подготовки кадров для аэрокосмической отрасли.

Для инженерных и научных специалистов, работающих в указанных направлениях, а также для студентов старших курсов и аспирантов профильных вузов.

Отзывы направлять по адресу: Россия, 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1. Редакция журнала «Военмех. Вестник БГТУ».

УДК 623.4 : 629.78

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. *К. М. Иванов*, д-р техн. наук, проф. *В. А. Бородавкин*,
канд. техн. наук, доц. *А. А. Левихин*, ст. преп. *К. А. Афанасьев*, доц. *М. Н. Охочинский*,
ст. преп. *С. А. Чириков*, *А. В. Побелянский*

Ответственный редактор журнала «Военмех. Вестник БГТУ»
М. Н. Охочинский

Подготовка сборника к изданию – *А. В. Побелянский*

Все материалы опубликованы в авторской редакции

ISBN 978-5-94652-577-0
ISBN 978-5-94652-575-6

© БГТУ «Военмех», 2018
© Авторы, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Алексеева М.В., Вильданов Р.Р. СИСТЕМА ОРИЕНТАЦИИ ДЛЯ НАНО- И МИКРОСПУТНИКОВ ДЛИТЕЛЬНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ.....	8
Антипова С.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННО-ИГРОВЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК (СИЛ).....	8
Бабич Н. А. ПАТТЕРНО-ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ НЕЙРОНА.....	9
Балагурин П. С. СНИЖЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	9
Бондарев Е. С. ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННУЮ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПРИ ПОМОЩИ LMS MODEL.....	10
Волошин М. И., Чернухин К.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТА, СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА – TECHNOLOGICS.....	11
Гаврютин Н.И. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА-КОСМОНАВТА.....	12
Гаврютина А.А. ВЫБОР ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ- СТРАНИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК.....	12
Горбачев А. А., Сидоренков Д.В., Михайлов В.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА.....	13
Гусейнов В.Г. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАССИВОВ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ POSTGIS.....	14
Денеев М.К., Рамзаев Е.В, Никитин А.В. АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ АЭРОМЕТРИЧЕСКОГО КАНАЛА БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА НА СТОЯНКЕ ОДНОВИНТОВОГО ВЕРТОЛЕТА.....	14
Денисенко А.И., Марков А.В. ПОВЕРКА ЧАСТОТНОГО ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАДАНИЯ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ.....	15
Докучаева А. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТА «СВЕРХКОРРЕЛЯЦИИ» НА ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ УПРОЩЕННОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	16
Долгова Т.В., Аппаров А.У. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ШИМ В СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	17
Ермоленко А. И. КОМПЕНСАЦИЯ СКОРОСТНОЙ ОШИБКИ И ОШИБКИ ПО УСКОРЕНИЮ ЦИФРОВОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЫСОКОМ ТЕМПЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ РАССОГЛАСОВАНИЯ.....	18
Ершов А. Ю., Тяпкин В. Н. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ АДАПТИВНОЙ ЦИФРОВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОМАНДНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.....	19
Ефремов Н. Ю., Хюниев Ф. А. ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	20

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА-КОСМОНАВТА.

*Гаврютин Н.Н.**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова*

Излагается компьютерная технология планирования, проектирования и визуализации внекорабельной деятельности оператора-космонавта, применяемая в программном обеспечении специальных тренажерных комплексов.

Цель - исследование возможностей предлагаемой технологии при проектировании и визуализации в режиме реального времени в условиях больших информационных нагрузок виртуальных сцен.

Назначение - использование информационной технологии для визуализации моделируемой виртуальной среды в системе проектирования сценариев внекорабельной деятельности, а также в специальных тренажерных комплексах подготовки и тестирования космонавтов с использованием технологии виртуальной реальности.

Существует большой комплекс задач, который включает различные виды деятельности космонавтов в открытом космосе. Внекорабельная деятельность (ВКД) представляет собой комплекс мероприятий, исполнителей, технических средств и методик по планированию, организации, выполнению и контролю операций в условиях открытого космоса (ОК) и совместно с внутрикорабельной охватывает лётную эксплуатацию пилотируемых космических аппаратов (ПКА).

Имитационная интерактивная среда планирования, проектирования и контроля ВКД разрабатывается как среда для проектирования сценариев ВКД и тренировки операторов-космонавтов. Для реализации данной информационной системы (ИС) создаются базы данных, которые включают в себя определенный набор моделей элементов конструкции КС, траекторий движения операторов и других параметров ВКД.

В результате проведенной работы были проанализированы проблемы проектирования сценариев ВКД и проблемы визуализации трехмерных сцен высокой графической сложности. Была предложена информационная технология, позволяющая производить дискретное имитационное моделирование ВКД, планировать и проектировать сценарии ВКД, а так же производить тренировки операторов-космонавтов.

Библиографический список

1. Шаповал В.Г. Средства виртуальной реальности в тренажерных комплексах космической отрасли. Материалы 2-й междун. Научно-техн. конференции «Новые технологии управления движением технических объектов». Новочеркасск: ЮРГТУ, 1999. С.39.
2. Ли В.Г. Дискретно-интегральное конструирование пространственных кривых в натуральной параметризации.//Прикладна геометрія та інженерна графіка. К.: КДТУБА, 1998. Вип.64. с.98-100.

ВЫБОР ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ-СТРАНИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

*Гаврютина А.А.**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

Сайтом называется совокупность веб-страниц, объединённых общей темой и хранящихся на одном веб-сервере. В свою очередь, веб-страница представляет собой документ, хранящийся на веб-сервере, или создаваемый по запросу пользователя и имеющий уникальный адрес. Веб-страницы делятся на: статические и динамические, активные и пассивные. В данной статье будем называть динамической страницу создаётся (генерируется) на веб-сервере скриптом по запросу пользователя.

Для выбора наиболее подходящего языка для написания динамических страниц требуется выработать список критериев для выбора наиболее подходящего.

1. Удобство работы с текстом.
2. Удобство встроенных инструментов для работы с БД.
3. Возможность работы с сетью на уровне представления (по модели OSI).
4. Удобство предоставляемых языком средств для обработки ошибок.
5. Удобство работы с DOM.
6. Удобство работы с файловой системой.

Из числа популярных языков программирования динамических веб-страниц для сравнения были выбраны языки программирования Node.js, PHP, Python, Ruby. [1]. Для выбора наиболее подходящего языка для написания динамических страниц был использован метод экспертных оценок в связи с необходимостью формализации критериев. Из различных способов измерения объектов оценивания для проводимого исследования был выбран способ непосредственной оценки, т.к. именно этот метод позволяет определить, на сколько один фактор более значим, чем другие [2, 3].

В качестве экспертов была взята группа из 10 человек, средний возраст группы 27 лет, средний опыт работы в веб-индустрии 5 лет. Им была предложена анкета, в которой предлагалось оценить важность выработанных критериев, а также написать значение критерия для каждого из предлагаемых языков по шкале от 0 до 10. Число критериев для оценки 6, т.к. согласно данным психофизических исследований, человек уверенно различает не более 7 – 9 градаций на шкале некоторого признака. [4]. Для получения окончательного результата был использован алгоритм многокритериального ранжирования альтернатив. Его суть заключается в распределении альтернатив в порядке убывания – от более предпочтительной к менее на основе полученных выше экспертных оценок [5]. Данный алгоритм можно автоматизировать, для этого была написана программа на языке C++.

В ходе проведенного исследования был получен список языков: 1) Python; 2) PHP; 3) Ruby; 4) Node.js.

В результате проделанной работы были созданы критерии для выбора наиболее подходящего языка для написания динамических веб-страниц, была произведена формализация критериев путем применения метода экспертных оценок, а также был получен упорядоченный список языков от более предпочтительного к менее с использованием алгоритма многокритериального ранжирования альтернатив.

Библиографический список

- | 1. Github | Language | Stats | [Электронный ресурс]. | URL: |
|--|----------|-------|-----------------------|------|
| https://madnight.github.io/github/#/pull_requests/2017/4 (дата обращения 06.03.2018) | | | | |
| 2. Гуцыкова С.В. Метод экспертных оценок. Теория и практика: учебное пособие/ Гуцыкова С.В.— М.: Институт психологии РАН, 2011 — 144 с. | | | | |
| 3. Методы экспертных оценок / Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: https://habrahabr.ru/post/189626/ (дата обращения 10.03.2018) | | | | |
| 4. Миллер Дж. Магическое число семь плюс или минус два. О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию / Дж. Миллер // Инженерная психология. М : Прогресс, 1964. – С. 192-225 | | | | |
| 5. З.Г. Джабраилова, С.Р. Нобари. Метод многокритериального ранжирования для решения задач управления персоналом / З.Г. Джабраилова, С.Р. Нобари // Штучный интеллект. 2009. — № 4. — С. 130-137 | | | | |

УДК 681.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Горбачев А. А., Сидоренков Д.В., Михайлов В.А.

АО «Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит»

Предлагается вариант технической реализации автоматизации рабочего процесса газотурбинной установки замкнутого цикла.

Любая воздушонезависимая энергетическая установка (ВНЭУ) на базе теплового двигателя является сложным, многомерным, нестационарным объектом управления, обеспечить надежную, устойчивую работу которого, возможно только за счет использования соответствующей системы регулирования основных параметров ВНЭУ.

В статье рассматриваются пути решения одной из основных проблем создания системы автоматического управления – получение достоверной и своевременной информации об изменении массовой концентрации кислорода в составе искусственной газовой смеси.

Технологическая схема установки рассматривается как нелинейная нестационарная стохастическая система с распределенными параметрами. В результате анализа структуры системы, при наличии определенных минимальных технологических объемов газового и жидкостного контуров, объект регулирования математически описан как нелинейная квазистационарная детерминированная модель с сосредоточенными параметрами.

Создана динамическая математическая модель воздушонезависимой энергетической установки с газотурбинным двигателем, работающей по замкнутому циклу, позволяющая определить начальные параметры настройки ПИД-регулятора макетного образца перед его натурными испытаниями.