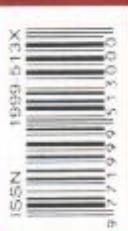


**КАЧЕСТВО
ИННОВАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЕ**

**Всероссийская конференция
«Информационные технологии,
менеджмент качества,
информационная безопасность»**

**№ 5
том II
2015**



www.quality-journal.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ОБЪЕДИНЕННОЙ РЕДАКЦИИ
Азаров В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Алешин Н.П. (Москва), Батыров У.Д. (Наличник), Бойцов Б.В. (Москва), Васильев В.А. (Москва), Васильев В.Н. (Санкт-Петербург), Домрачев В.Г. (Москва), Журакский В.Г. (Москва), Карабасов Ю.С. (Москва), Кортков С.В. (Екатеринбург), Лонцик П.А. (Иркутск), Лопота В.А. (Москва), Льзов В.Г. (Москва), Мищенко С.В. (Тамбов), Олайник А.В. (Москва), Сергеев А.Г. (Москва), Смакотина Н.Л. (Москва), Старых В.А. (Москва), Стриханов М.Н. (Москва), Тихонов А.Н. (Москва), Фирстов В.Г. (Москва), Фенотов А.Г. (Москва), Харин А.А. (Москва), Черняков Л.М. (Курск), Шланов Ю.В. (Москва)

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ
Диккенсон П., Зайчик В., Иниц Н., Кемпбелл Д., Лемайр П., Олдфилд Э., Путиус М., Роджерсон Д., Фарделф Д.

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ
105118, Москва, ул. Буракова, д. 8
Тел.: +7 (495) 916-89-29
Факс: +7 (495) 916-81-54
E-mail: quality@eqo.org.ru (для статей)
hq@eqo.org.ru (по общим вопросам)
www.quality-journal.ru; www.quality21.ru

ИЗДАТЕЛЬ
Европейский центр по качеству

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР
Гудков Ю.И.
yudkoff@hse.ru

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Кудрявцева А.И.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР
Савин Е.С.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Мартюкова Е.С.
pe@eqo.org.ru

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН
в Министерстве РФ по делам печати,
издательства и средств массовых
коммуникаций. Свидетельство
о регистрации ПИ №77-9092

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС
в каталоге агентства «Роспечать» 80620,
80621
в каталоге агентства «Урал-Пресс» 14490
на сайте НЭБ eLIBRARY.RU 80620

ОТПЕЧАТАНО
ФГУП Издательство «Известия» УД ПРФ
127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 6
© «Европейский центр по качеству», 2015

Журнал входит в перечень ВАК РФ

Статьи рецензируются

**ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА, СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОБРАЗОВАНИИ,
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В НАУКЕ
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ВОПРОСЫ НАДЕЖНОСТИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Б.В. БОЙЦОВ, Ю.В. КРЯНЕВ Качество и интеллект России 7
В.В. АЗАРЬЕВА Организационно-методические основы оценки качества образования 11
М.Е. АНДРЕЕВА, А.С. ЗЕТКИН, С.В. КОРТОВ, Г.А. ТКАЧУК, В.С. ШАВРИН Кадровое обеспечение в области технического регулирования, метрологии и управления качеством 15
А.В. АНДРЕЙЧИКОВ, О.Н. АНДРЕЙЧИКОВА, Е.В. ТАВУНОВ, Ю.А. ФИРСОВ Программное обеспечение для анализа и синтеза интеллектуальных ресурсов в виде технических изобретений 21
УД. БАТЫРОВ Необходимые и достаточные условия для подготовки инженерных кадров высокого уровня качества 26
А.В. БЕЛОВ, Т.Ю. ГОЛЕЧКОВА Специфики применения технологий проектного обучения при профессиональной подготовке ИТ-специалистов на иностранном языке 31
А.В. БЕЛОВ, А.В. СЕРОВА Способы разработки образовательной программы бакалавриата «Промышленная математика» в соответствии с требованиями стандарта СОИО 34
Б.А. БЕЛОВ Нормативно-правовое регулирование высшего образования как основа управления качеством в сфере высшего образования: отдельные проблемы 37
А.М. БОЗИЕВА Мультимедийные средства обучения и принцип интерактивности как инструменты повышения качества подготовки специалистов 41
З.Я. ВИРЯНСКИЙ Надежность образования как компонент его качества 45
А.В. ВЛАДИМИРЦЕВ, В.В. АЗАРЬЕВА Корпоративное сотрудничество вузов с работодателями – гарантия качества подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов 48
В.А. ГЛАЗУНОВ, А.В. ДУХОВ Информатизация разработки механизмов роботов параллельной структуры для медицинского применения 52
С.Ю. ГУРЬЯНОВА Самостоятельная работа студентов в условиях перехода на ФГОС З+ 53
А.А. ДАДОВ, З.Я. ДЖАНКУЛАЕВА, Т.И. ТАЖЕВА Влияние информационно-коммуникационных технологий на качество предпрофильной подготовки и профильного образования в условиях современной школы 68
Т.В. КАРЛОВА, А.Ю. БЕКМЕШОВ, А.Н. ЗАПОЛЬСКАЯ, М.В. МИХАЙЛОВА Социодинамический подход к системам управления с целью повышения эффективности управленческих решений 72
А.В. КИРИЛЛИН, Л.Н. АЛЕКСАНДРОВСКАЯ, П.А. ИОСИФОВ, И.П. МИТРОФАНОВА Моделирование процесса аттестации операторов сложных технических систем 75
Е.А. КИРИЛЛОВА, Б.М. КУЗНЕЦОВ Профессиональные компетенции инженерного труда в современном российском социуме 89
С.А. КРАСНИКОВ, А.Е. КРАСНОВ, В.М. СМИРНОВ, Е.А. ЧЕРНОВ Автоматизированная система для идентификации защитных знаков ценных бумаг по их люминесцентным спектрам 91
А.Е. КРАСНОВ, Ю.П. САГИНОВ, Н.А. ФЕОКТИСТОВА Количественное оценивание качества многопараметрических объектов и процессов на основе нейросетевой технологии 97
А.Е. КРАСНОВ, С.В. НИКОЛАЕВА, С.В. ЦЫПЛЕНКОВ Применение мер сходства для идентификации данных в задачах контроля качества 109
С.В. КРУГЛИКОВ, А.Ф. ТЕРЛЫГА Технология оперативного формирования КРП процессов обучения в рамках балльно – рейтинговой системы 115
С.В. КРУГЛИКОВ, А.Ф. ТЕРЛЫГА Разработка экономико-математической модели планирования концептуальности процессов инновационной деятельности университета 120
В.Г. КУЛАКОВ Проблема бесполезных элементов в компьютерных системах 125
М.Ю. КУПИКОВ, М.А. ЛАРИОНОВ, Д.В. ГУСЕВ, Е.Н. ПАВЛОВА Исследование влияния базирования при прогнозировании на точностные характеристики издания методами статистической информатики 131

СОДЕРЖАНИЕ

И.И. ГИВШИЦ, П.А. ЛОНЦИХ, К.А. НИКИФОРОВА К вопросу определения бюджета для реализации проекта СМИБ на основании оценки последствий инцидентов ИБ	137
П.А. ЛОНЦИХ Сотрудничество кафедры управления качеством ИРНИТУ и Ассоциации по сертификации «Русский Регистр» в решении задач менеджмента	144
А.Б. ПОСЬ О методике оценки времени безопасной эксплуатации информационной системы	149
И.П. МИТРОФАНОВА, К.А. ОВСЯННИКОВА Управление качеством работ отдела по взаимодействию с клиентами Risk-департамента	153
М.В. МИХАЙЛОВА Онтологический подход к подготавлив специалиста в информационном обществе	158
Р.С. НАХУШЕВ, С.А. ШЕПТУНОВ, Д.Ю. ПУШКАРЬ Разработка системы распознавания движения руки оператора для управления медицинским роботом-хирургом	160
В.Л. СЕМЕНОВ Направления развития менеджмента качества в глобальной экономике	165
В.Н. СТРОИТЕЛЕВ, Е.А. ЖИДКОВА Инновации как основной фактор развития современного высшего образования	168
Н.В. СУХАНОВА Обеспечение информационной безопасности и авторских прав в системе дистанционного образования инженеров	172
А.В. ТИТОВ Методологизация проблемы создания систем оценки и управления качеством сложных систем и процессов	177
А.В. ЧЕКМАРЕВ Ошибки формулирования шаги информационно-технологических проектов	187
С.А. ШЕПТУНОВ, И.С. КАБАК, Н.В. СУХАНОВА Разработка нейросетевой модели для аппроксимации аддитивных функций	189
Ю.С. ШРАЙНЕР Определение характеристик качества процессов в образовательном учреждении	194
РИ. ЭЛЬБАЕВА, Р.М. НАРТЫЖЕВ, С. Н. ВАНГУЛОВА Повышение эффективности подготовки производства на основе концепции имитационного моделирования	199

КЧАСТЬ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ, АВТОМОБИЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ, МЕДИЦИНЕ И ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ

А.Х. АДЖИЕВ, Ю.В. БОЛГОВ, Н.В. КОНДРАТЬЕВА, Х.М. СЕНОВ Автоматизированная система дистанционного мониторинга свалочных скатов	205
И.А. АЛЕКСАНДРОВ Исследование влияния ультрородных наноразмерных частиц на теплофизические характеристики полимерного связующего композиционных материалов	210
М.А. АХМАТОВ, Ю.М. ХАСАУОВ Керамбитоны на щебне и песке глиноземистого сырья Кыббурунского месторождения Кабардино-Балкарии	219
У.Д. БАТЬРОВ, П.Л. АТАЕВ, Т.Х. КАРДАНОВ, А.З. ТОКОВ Повышение эффективности и качества работы измельчителей пищевых продуктов	225
А.Ю. БЕКМЕШОВ, О.А. ФОМИНА Экономико-статистические предпосылки принятия управленческих решений в производстве	228
З.О. БЕСЛАНЕЕВ Нагруженные уравнения математической экономики и единственность решения внутренне-крайней задачи для нагруженного уравнения третьего порядка	232
Б.Х. БЕШТОКОВ, З.М. САБАНЧИЕВ, Р.Х. ДЫМОВ, А.А. СУХОВ, И.А. ДЗУГУЛОВ Влияние разного замораживания на прочностные характеристики и начальный модуль упругости турфасетонов	242
М.А. БОТДАЕВ, В.М. КАЗИЕВ, Ю.М. ХАСАУОВ Эффективное использование водно-земельного ресурса – основной потенциал импортозамещения и продовольственной безопасности	249
А.А. ВЕРЕЩАКА, А.С. ВЕРЕЩАКА, Е.С. СОТОВА Оптимизация режимов резания при обработке закаленных сталей инструментом из режущей керамики с nano-дисперсионным многослойным покрытием	255
В.А. ВОДАХОВА, А.Х. КОДЗОКОВ Теория экономического роста и задача третьего порядка с кратными характеристиками	262
Р.М. ВОЛКОВА, А. А. БЛЯНИХОВА, А.А. КЕЙСИНОВА К вопросу о повышении эффективности деятельности предприятий	269
Ю.Н. ВОЛОШИН, Р.А. ДОКШУКИНА, С.В. ЗВЕРЕВ Высокотемпературная микронизация зерна белого пшеницы	272
Ю.Н. ВОЛОШИН, Р.С. ЩУКИН Совершенствование системы фасовки карамели в технологическом процессе ее изготовления	277
Ю.Н. ВОЛОШИН, М.М. НАГОЕВ, Р.А. ДОКШУКИНА Интенсификация процесса экстрагирования растительного сырья	282
Н.Н. ГРАЧЕВ Вопросы оптимизации проектирования ЭС по критериям ЭМС	288
Д.А. ГРИЦИН, С.И. ДОСЬКО Микро обработка на микро станках	294

СОДЕРЖАНИЕ

А.Я. ДЖАНКУЛАЕВ, З.Р. ЛИХОВ, В.Х. ХУРАНОВ, О.М. ШОГЕНОВ Влияние характера диаграммы $\sigma - \varepsilon$ бетона на несущую способность железобетонных плит	305
А.М. ДИДАНОВ, М.Ц. ДИДАНОВ Моделирование процесса шелушения зерна пшеницы в ограниченном кочеческом пространстве	308
С.В. ДУСЕНКО Качество жизни в условиях социально-экономического кризиса (социополитический аспект)	313
Р.Ш. ЖЕМУХОВ, М.М. ЖЕМУХОВА Оценка водопотребления сельской системы при антропогенных изменениях климата	319
В.Г. ИСАЕВ, В.И. ПРИВАЛОВ Модель оценки вероятности отказа подсистемы изоляции при испытаниях	324
А.М. КАЗИЕВ, А.А. ЦИХАБАХОВ, И.А. КАЗИЕВ, К.В. МАРЖОХОВ Вынужденные колебания балок от векторных возмущений с разными частотами	326
А.М. КАЗИЕВ, А.А. ЦИХАБАХОВ, И.А. КАЗИЕВ, К.В. МАРЖОХОВ Свободные колебания балок при наличии взаимного трения	333
Л.Т. КАРДАНОВ, Е.А. АНТИПОВА, А.И. СИКАЖЕВ, А.Х. ЖИГАТОВ Графический способ разработки солнечных карт и построение картины акрируемого пространства инсоляции	339
Т.В. КАРПОВА, М.С. ЕГОРОВА Проблемы экономического освоения Арктики и методы управления ими	344
В.А. КОМАРОВ, А.Н. ШУРПО Анализ температурных полей сварки и обрабатываемого материала	349
А.Е. КРАСНОВ, Н.А. ФЕОКТИСТОВА, Н.О. ЛУКЬЯНОВА Экспертная система для количественного оценивания качества изделий ликероводочной и винодельческой продукции	353
А.П. КУДАШКИН Влияние коммуникационного взаимодействия на развитие транснациональных корпораций (социодинамический подход)	358
В.Л. ЛЕОХИН, Ю.Л. ЛЕОХИН, Е.А. САКСОНСОВ Анализ и классификация систем защиты рынка от контрафактных и фальсифицированных товаров	360
П.А. ЛОНЦИХ, А.А. ШИШИЧИНА, Е.Ю. ДРОПОВА Мотивация и обеспечение безопасности пищевой продукции на протяжении цепочки жизненного цикла	367
М.М. НАГОЕВ, Ю.Н. ВОЛОШИН Лакокрасочные покрытия из материалов с высоким сульфатом, используемые в пищевом машиностроении	373
Х.М. ПАРИТОВ Анализ и рекомендации по повышению эффективности в деятельности ЖЮК КБР	377
П.И. РАСНЕР, К.Б. КОЛОНТАРЕВ, А.В. ГОВОРОВ, Д.Ю. ПУЩАРЬ, С.А. ШЕЛПУНОВ Период обучения робот-ассистированной радикальной простректомии. Опыт кафедры урологии МГМСУ	379
З.М. САБАНИЕВ, Б.Х. БЕШТОКОВ Конструкция и технология устройства полимерной кровли для плоских крыш жилых зданий	386
З.М. САБАНИЕВ, А.С. ЦИЛИНОВ Универсальные гидравлические эскалаторы на малообильных земляных работах	390
А.А. СОЗАЕВ, С.Д. КУРБАНОВ Новые противопаводковые сооружения для особо опасных горных рекреационных зон	393
М.В. ТЕРЕХОВ Анализ композитных материалов для 3D печати и их применение для построения прототипов сложных изделий	398
И.В. ТЕРЕШКО, В.А. ЛОГВИН, В.П. РЕДЬКО Изменение свойств материалов и необходимость автоматизации технологической среды плазменной обработки в тлеющем разряде	403
Ю.М. ХАСАУОВ, А.В. ЖУРТОВ, Х.М. ТЕКАЕВ Причины нормальных сечений туфобетонных сборно-монолитных комбинированных армированных изгибаемых элементов	410
Т.А. ХЕЖЕВ, Т.З. МАТАЕВ, А.Ю. НАГОЕВ, А.Р. КАЖАРОВ, М.Ю. ОВСЮКОВ Онивазитовые фиброполицементно-вермикулитобетонные композиты с применением вулканического пепла	417
О.Х. ШАВАЦУКОВА Разработка рекомендаций по повышению конкурентоспособности продукции ЗАО «НПК «ВЕГА»	422
С.А. ШЕЛПУНОВ, Ю.М. СОЛОМЕНЦЕВ, И.С. КАВАК, Н.В. СУХАНОВА Разработка пластичного суперкомпьютера на базе технологии МОДУС-НС	425
О.М. ШОГЕНОВ, З.Р. ЛИХОВ, С.Х. ШОГЕНОВ, А.О. ШОГЕНОВ Влияние коррозии цементного камня на прочность конструкции бассейна	432
С.Х. ШОГЕНОВ, Ю.М. ХАСАУОВ, О.М. ШОГЕНОВ Новые конструкции связевых каркасов зданий и сооружений	436
К.М. ШУРДУМОВА Анализ и оценка уровня качества краевельной продукции из металла в России	438
Р.И. ЭЛЬБАЕВА, Р.А. ЭЛЬБАЕВ Повышение технических показателей производства биметаллических ятулок	442
РР. ЭЛЬМЕСОВ, А.М. ДИДАНОВ, А.Б. ТЛЫШЕВ, М.Ц. ДИДАНОВ Установка для исследования процесса формирования макаронных изделий	446

В.Г. Исаев, В.И. Привалов

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА ПОДСИСТЕМ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ

В статье описана модель, предназначенная для оценки вероятности отказа систем (подсистем) авиационной или космической техники при испытаниях. Предложенная модель позволяет получить оценки вероятности отказа системы после каждого цикла испытаний как в условиях завершения запланированного объема наземных испытаний к началу лётных, так и в условиях их совмещения, и спрогнозировать необходимый объем испытаний.

Ключевые слова: надёжность, испытание, изделие

Cовременные технические изделия имеют сложную структуру и состоят из большого количества систем (подсистем). Причём отказ любой из них может привести к отказу самого изделия.

Значение вероятности отказа i -ой системы изделия при его экспериментальной отработке после n -го цикла испытаний можно определить с помощью выражения:

$$q_i(n) = 1 - P_i(n),$$

где $P_i(n)$ – вероятность безотказной работы i -ой системы при испытаниях после n -го цикла испытаний изделия.

Дальнейшие выкладки будут верны для любой i -й системы изделия, поэтому обозначим $P_i(n) = P(n)$. Изменение $P(n)$ в ходе испытаний можно определить с помощью модели изменения вероятности безотказной работы, представленной в работах [1, 2]:

$$P(n) = 1 - (1 - P_0) \times \exp(-\mathcal{E} \times n),$$

где \mathcal{E} – параметр модели, характеризующий эффективность экспериментальной отработки; P_0 – параметр модели, характеризующий уровень надёжности системы на момент начала испытаний.

Когда испытания разрабатываемого изделия ещё не начинались, оценки параметров модели (кривой роста надёжности) можно определить с помощью имеющейся априорной информации о результатах испытаний систем-аналогов. Затем можно осуществить первичный прогноз изменения надёжности для отрабатываемой системы.

Уровень надежности любой i -й системы изделия в ходе лётных испытаний может быть определен по формуле:

$$P_{no}^{li} = 1 - (1 - P_{ono}) \cdot \exp(-\mathcal{E}_{no} \cdot n_{no}^{li}),$$

где $P_{no}^{li} = P_{ono} \cdot k^a$ – уровень надежности системы изделия, достигнутый к началу лётных испытаний; k^a – коэффициент адекватности условий наземных и лётных испытаний; \mathcal{E}_{no} – показатель эффективности наземных испытаний системы; n_{no}^{li} – объём наземных в ходе лётных испытаний системы.

Если к началу испытаний изделия проведен весь запланированный объём наземных испытаний, то прогнозируемая надёжность системы в ходе испытаний определяется как:

$$P_{li}^{li} = 1 - (1 - P_{no}^{li} \cdot k^a) \cdot \exp(-\mathcal{E}_{li} \cdot n_{li}).$$

где \mathcal{E}_{li} – показатель эффективности испытаний изделия, n_{li} – объём испытаний систем изделия.

В условиях совмещения наземной и летной отработки величину P_{li}^{li} можно определить с помощью выражения:

$$P_{li}^{li} = 1 - (1 - P_{ono} \cdot k^a) \cdot \exp(-\mathcal{E}_{li}^{no} \cdot n_{li}).$$

Показатель эффективности отработки системы изделия, учитывающий результаты наземных испытаний, проводимых в ходе летных, будет определяться зависимостью:

$$\mathcal{E}_{li}^{no} = \frac{-1}{n_{li}} \cdot \ln \left(\frac{(1 - P_{li}^{li})}{1 - P_{ono} \cdot k^a} \right).$$