

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова»  
СПИ (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

## «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

Материалы I Международной научно-технической конференции

*Сарапул, май 2021 г.*



Издательство УИР ИжГТУ  
имени М. Т. Калашникова  
Ижевск 2021

УДК 001:004(06)  
ББК 6/8(2Р–6У)  
А43

Редакционная коллегия:

*Г. В. Миловзоров*, доктор технических наук, профессор  
*Ю. Г. Подкин*, доктор технических наук, профессор  
*И. М. Вельм*, доктор культурологии, профессор  
*С. Г. Шуклин*, доктор химических наук, профессор  
*Л. Е. Ленченкова*, доктор технических наук, профессор  
*А. Л. Галиев*, доктор технических наук, профессор  
*Е. Д. Макшаков*, доцент  
*Е. В. Бегунова*, старший преподаватель  
*М. С. Накагава*, ведущий специалист

А43 **Актуальные проблемы науки и техники:** матер. I Междунар. науч.-техн. конф. (Сарапул, май 2021 г). – Ижевск : Изд-во УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021. – 875 с. – 18,1 МБ (PDF). – Текст электронный.

ISBN 978-5-7526-0937-4

В сборнике публикуются статьи студентов, аспирантов, магистрантов и ученых ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова» и его филиалов, ведущих вузов Российской Федерации, Словакии, Республики Беларусь, Азербайджанской Республики, Украины, Армении, Таджикистана, Донецкой Народной Республики, сотрудников предприятий и организаций Российской Федерации. Тематика докладов посвящена математике и естественным наукам, машиностроению, строительству, нефтегазовому делу, информатике и вычислительной технике, информационно-измерительным системам, электронике и современным средствам автоматизации, электротехническим комплексам и системам, телекоммуникационным системам и связи, техносферной безопасности, экономике и менеджменту, гуманитарным наукам.

Выводы и предложения, изложенные в статьях, приняты на I Международной научно-технической конференции, которая была проведена в мае 2021 г. в г. Сарапуле Удмуртской Республики СПИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова» на тему «Актуальные проблемы науки и техники».

Статьи по материалам конференции публикуются в авторской редакции.

УДК 001:004(06)  
ББК 6/8(2Р–6У)

ISBN 978-5-7526-0937-4

© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021  
© Оформление. Издательство УИР ИжГТУ  
имени М. Т. Калашникова, 2021

## **Особенности фрактально-цифрового анализа сварных швов магистральных нефтегазопроводов**

*А. Ю. Чайкина, В. П. Иванников*

*В настоящее время среди практических приложений задача фрактально-цифрового анализа рентгеновских изображений является предметом интенсивных исследований. Проблема заключается в том, к какому классу фракталов мы отнесем рентгеновское изображение и каким образом сможем обеспечить анализ с требуемой точностью? Эта задача в настоящее время и является предметом наших исследований.*

**Ключевые слова:** рентгеновское изображение, стохастические фракталы, фрактальные (морфологические) методы, программно-аппаратные функции преобразования полутоновых изображений.

## **Features of fractal digital analysis welded seams of main oil and gas pipelines**

*A. Yu. Chaykina, V. P. Ivannikov*

*Currently, among practical applications, the task of fractal-digital analysis of X-ray images is the subject of intensive research. The problem is to which class of fractals we will draw an X-ray image and how can I ensure the analysis with the required accuracy? This task is currently and is the subject of our research.*

**Keywords:** x-ray image, stochastic fractals, fractal (morphological) methods, software and hardware functions for conversion of halftone images.

По способу формирования рентгеновского изображения (РИ) на пленке и в процессе его оцифровки или преобразования в цифровую форму представления с помощью ПЗС [1], РИ представляет собой «структуру, состоящую из частей, которые в каком-то смысле подобны целому» – состоит из «пикселей». Поэтому рентгеновское изображение любого сварного шва можно отнести к классу «фракталы».

Таким образом, оцифрованное рентгеновское изображение представляет собой двумерный стохастический фрактал и этот подход можно использовать как при моделировании рентгеновских изображений, поскольку оцифрованное рентгеновское изображение состоит из пикселей, окрашенных в тот или иной полутоном, и имеет структуру, сходную с изображением плазмы, но в черно-белом исполнении, так и при анализе.

Вместе с тем следует заметить, что анализ РИ изображений с помощью фрактальных алгоритмов оправданно лишь в том случае, когда существует эффективный метод «извлечения» изображения, скрытого во фрактальных алгоритмах [2].

Структура любого оцифрованного полутонового изображения представляет собой сетку пикселей, каждому из которых присвоено то или иное значение полутона (от 1 до 256) по аналогии с результатом формирования изображения рельефа поверхности. Это значит, что в данном случае рентгеновское изображение представляет собой стохастический фрактал, поскольку при формировании реального рентгеновского изображения значение оптической плотности присваивается каждому пикселю в результате физического процесса поглощения и рассеяния рентгеновских квантов – стохастического процесса.

Не углубляясь в анализ содержательного смысла характеристик процесса поглощения и рассеяния рентгеновских квантов, рассмотрим общие закономерности, связанные с прохождением рентгеновского излучения через вещество.

Фрактальные (морфологические) методы применяются в основном для работы с полутоновыми черно-белыми изображениями. Эти методы позволяют извлекать компоненты изображения, которые впоследствии могут использоваться для идентификации формы дефектов. При этом процесс распознавания сводится к достаточно простой задаче различения уровней яркости, то есть к задаче пространственной фильтрации, которая в общем виде рассмотрена в работе [3, 4].

Неравномерное поглощение рентгеновского излучения в тканях исследуемой анатомической области обуславливает формирование в пространстве за объектом измененного или неоднородного пучка рентгеновских лучей (выходной дозы или дозы за объектом). По существу, этот пучок содержит в себе невидимые глазом изображения (изображения в пучке). Воздействуя на флюоресцирующий экран или рентгенографическую пленку, он создает привычное рентгеновское изображение.

Таким образом, очевидно, что в основе образования рентгеновского изображения лежит неодинаковое поглощение рентгеновских лучей в исследуемых объектах. Это так называемый абсорбционный закон рентгеновской дифференциации. Сущность его заключается в том, что любой объект будет проявляться на изображении только в том случае, если будет отличаться от окружающих его объектов по атомному составу, плотности и толщине. В этой связи отличие в плотности почернения пленки на близлежащих участках изображения будет определяться разностью интенсивностей излучения, прошедшего через соседние элементы объекта исследования, следовательно:

$$\Delta(S) = (S_i - S_{i+1}) = \ln J_i / J_{i+1} = (\rho_i - \rho_{i+1}) \cdot d, \quad (1)$$

где  $S_i$ ,  $S_{i+1}$  – плотности почернения плёнки на соседних участках;  $\rho_i$ ,  $\rho_{i+1}$  – усредненная удельная плотность материала на соседних участках изображения. Оцифрованное рентгеновское изображение с помощью компьютерных технологий может быть представлено в форматах \*.bmp или \*.psx в виде массива значений оптических плотностей  $D_{ij}$  (целые индексы  $i, j$  характеризуют дискрети-

зацию поля изображения по координатам  $x, y; 1 \leq i, j \leq L$  (рис. 1). Массив значений оптических плотностей представляет собой матрицу дискретных и одинаковых по размеру элементов изображений – пикселей.

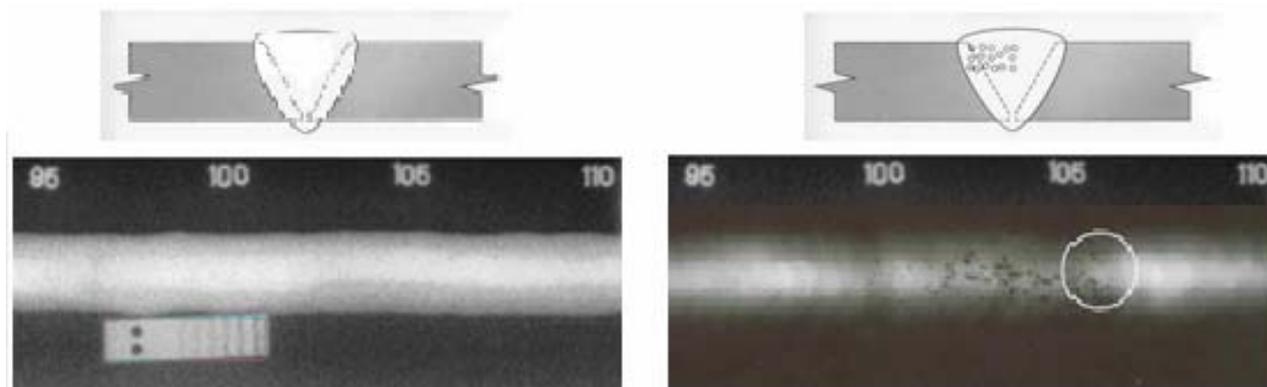


Рис. 1. Оцифрованные изображения сварных швов нефтегазопровода:  
 а – бездефектный; б – с дефектами в виде пор (шарообразные газовые включения)

Во всех случаях индексы  $i, j$  представляют собой номера рядов и колонок в матрице пикселей (тем самым они задают положение пикселей на плоскости изображения  $(x, y)$ ); сама же величина  $D_{i,j}$  определяет интенсивность пикселя и может принимать для серых изображений сварных цилиндрических соединений целочисленные значения в диапазоне от 1 до 256. Значение  $D_{i,j}$  можно интерпретировать как высоту рельефа в данной точке (пикселе) изображения, соответствующей индексам  $i, j$ . Структурная функция изображения (собственно оцифрованное изображение) может быть описано следующим образом:

$$S_K = \frac{1}{(K-1)^2} \sum_i^{K-1} \sum_j^{K-1} (|D_{i+1,j} - D_{i,j}| + |D_{i,j+1} - D_{i,j}|). \quad (2)$$

Здесь  $K$  – целое число, определяют размер матрицы сканирования, в которой определяется величина  $D$ .

В общем виде изображение в пространственном представлении имеет вид:

$$S(x, y) = h(x, y) \cdot S_0(x, y) + v(x, y). \quad (3)$$

Если искажение изображения может быть связано с дефектами, то это дает нам основание под  $v(x, y)$  понимать присутствие в изображении *дефектов*, а под  $h(x, y)$  понимать аппаратную функцию ПЗС матрицы, описывающую закон преобразования рентгеновского излучения в оптическую форму представления изображения.

Умножим обе части уравнения на оператор  $A$

$$A \cdot S(x, y) = A \cdot h(x, y) \cdot S_0(x, y) + A \cdot v(x, y), \quad (4)$$

при следующих требованиях к оператору  $A$ :  $A$  на  $h(x, y)$  дает в результате усреднение полутона по всему изображению, а умножение  $A$  на  $v(x, y)$  дает  $v(x, y)$ , то есть оператор  $A$  в этом случае равен 1.

В результате такого преобразования изображения на этом изображении останутся только *дефекты*, что и необходимо. Случай, когда оператор обнуляет  $S_0(x, y)$  в цифровой обработке изображения называется *эрозией*.

Поскольку слабое, описывающее присутствие дефектов на изображении, неизвестно, то полностью обнулить  $S(x, y)$  невозможно. В таких случаях, когда на изображении присутствуют *дефекты* и аддитивная составляющая шума, пространственная фильтрация является лучшим (а в данном случае и единственным) решением.

Поскольку формирование рентгеновских изображений можно описать как рекурсивный процесс, то анализируя фрактальные признаки изображений методами компьютерной рентгенографии можно выделить отдельные классы объектов, обладающие присущие только им фрактальными особенностями. Ниже приведен пример использования процедуры «эрозии» для выделения деталей на изображении (рис. 2) [5].

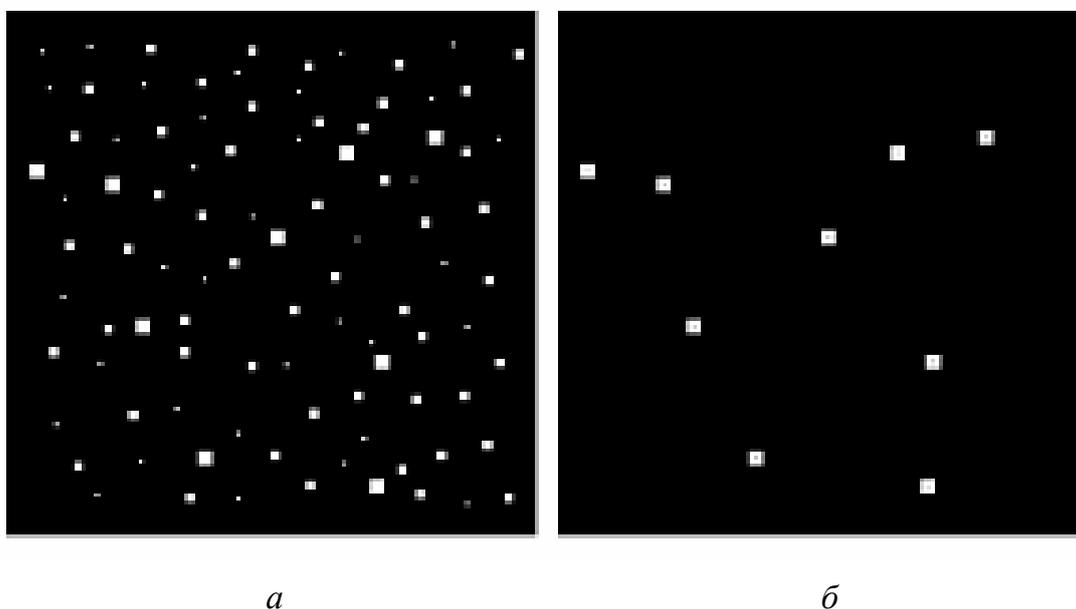


Рис. 2. Пример использования процедуры эрозии для выделения присутствующих на изображении дефектов: *a* – сварочный с дефектами; *б* – результат компьютерной обработки – «дефекты»

#### Список использованных источников и литературы

1. Ксендзов, Ф. Э. Системы цифровой радиографии для контроля качества сварных швов магистральных нефтепроводов / И. Д. Ксендзов, А. Н. Суворов // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2013. – № 4 (12).
2. Потапов, А. А. О методах измерения фрактальной размерности и фрактальных сигнатур многомерных стохастических сигналов / А. А. Потапов, В. А. Герман // Радиотехника и электроника. – 2004. – Т. 49, № 12. – С. 1468–1491.
3. Пытьев, Ю. П. Морфологический анализ изображений // Докл. АН СССР. – 1975. – Т. 224, № 6. – С. 1283–1286.
4. Иванников, В. П. Локальность и точность преобразования рентгеновских изображений в цифровую форму представления / В. П. Иванников, В. А. Степанов, Е. В. Кочурова // Труды III НТК. Приборостроение в XXI веке. Интеграция науки, об-

разования и производства (Ижевск, 14–15 апреля 2006 г.). – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2007. – С. 238–246.

5. Новейшие методы обработки изображений / под ред. А. А. Потапова. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

#### **Сведения об авторах**

*Александра Юрьевна Чайкина*, ассистент кафедры «Теплоэнергетика» ИНИГ ФГБОУ ВО «УдГУ» (Россия, г. Ижевск), alex\_007-07@mail.ru

*Валерий Павлович Иванников*, профессор кафедры «Теплоэнергетика» ИНИГ ФГБОУ ВО «УдГУ» (Россия, г. Ижевск), ivannikov-vp@yandex.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. Математика и естественные науки

<i>Шакирова И. М.</i> Редукция интегрального уравнения с двумя независимыми переменными к задаче Гурса и ее разрешимость.....	3
<i>Фаттаев Г. Д.</i> Полный лифт $f$ -структуры в расслоение линейных кореперов.....	6
<i>Маковецкий И. И.</i> К регуляризации нелинейно возмущенной двухточечной краевой задачи для матричного уравнения Ляпунова с параметром.....	10
<i>Маковецкая О. А.</i> Регуляризация периодической краевой задачи для матричного уравнения Ляпунова – Риккати.....	16
<i>Роголев Д. В.</i> К разрешимости периодической краевой задачи для системы матричных дифференциальных уравнений Риккати.....	21
<i>Лаптинский В. Н., Романенко А. А.</i> Об одном аналитическом методе построения решения задачи о динамическом ламинарном пограничном слое в автомоделном случае.....	27
<i>Лецик С. Д., Зноско К. Ф., Тарковский В. В.</i> Процессы и установки для получения наночастиц методами, использующими плазменное состояние вещества. Импульсная лазерная абляция.....	32
<i>Лецик С. Д., Тарковский В. В., Зноско К. Ф.</i> Процессы и установки для получения наночастиц методами, использующими плазменное состояние вещества. Электроимпульсное разрушение материалов.....	37
<i>Арабей С. М., Павич Т. А.</i> Синтез и спектральная характеристика нанопористых силикатных гель-матриц, окрашенных тетразамещенным алюминий фталоцианином.....	42
<i>Замураев В. Г.</i> О достаточных условиях существования оптимальных пространств для линейных функциональных уравнений.....	45
<i>Бондарев А. Н.</i> Регуляризация многоточечной краевой задачи для матричного уравнения Ляпунова.....	50
<i>Макарова А. Д., Третьяченко Е. В., Викулова М. А., Горшков Н. В., Гороховский А. В., Гоффман В. Г.</i> Импедансная спектроскопия твердого протонного электролита на основе титанатов калия для применения в накопителях энергии, работающих при низких температурах.....	56
<i>Соловьева И. Ф.</i> К вопросу изучения свойств замыкающих систем уравнений в методах пристрелки.....	61
<i>Примак И. У., Хомченко А. В.</i> К определению неоднородности толщины слоя на кремниевой подложке методами оптической рефлектометрии.....	66
<i>Примак И. У., Хомченко А. В.</i> Моделирование внутриврезонаторного отражения света от призмы.....	71
<i>Кашипар А. И.</i> К разрешимости краевой задачи Валле – Пуссена для линейного матричного уравнения Ляпунова второго порядка.....	76
<i>Пархоменко А. Н., Исаков Д. В., Юсупова Д. М.</i> Ростостимулирующая способность азотфиксирующих бактерий ризосферы.....	81
<i>Лаптинский В. Н.</i> Структура по Прандтлю – Карману решения задачи о динамическом турбулентном пограничном слое.....	86
<i>Назаров З. С., Назаров Ш. Б.</i> Кинетика азотнокислотного разложения спека от переработки отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО», нефелиновых сиенитов и боросиликатного сырья.....	91

## Секция 2. Машиностроение

<i>Авагян С. Г.</i> Безнасосное вакуумное грузозахватное устройство.....	96
<i>Мосалев Н. А., Лунин Д. А., Пермьяков Л. В.</i> Анализ напряженно-деформированного состояния шатуна кривошипно-шатунного механизма .....	99
<i>Филиппов А. И., Лецик С. Д., Лепёшкин Н. Д.</i> Имитационно-статистическая модель поиска оптимальных комбинаций параметров равномерности разбрасывания удобрений .....	107
<i>Красильников С. Н., Чепикова Т. П., Германюк Г. Ю.</i> Исследование планетарной передачи с неэвольвентным зацеплением на виброакустические характеристики .....	114
<i>Прудников А. П., Бодунова А. Д.</i> Расчет на прочность соединения заторможенного звена с корпусом планетарной торовой винтовой передачи .....	118
<i>Филиппов А. И., Лепёшкин Н. Д., Мижурин В. В.</i> Исследование энергоёмкости процесса высева семян дозирующей катушкой с наклонными желобками.....	123
<i>Салычиц О. И.</i> Керамические материалы, модифицированные оксидами переходных металлов, для электротермического оборудования предприятий машиностроения.....	127
<i>Ильюшина Е. В., Юшкевич Н. М.</i> Влияние импульсно-ударной пневмовибродинамической обработки на параметры шероховатости обработанной поверхности .....	131
<i>Лецик С. Д., Лежава А. Г., Исаков С. А., Жуковский В. Е.</i> Разработка конструктивно-технологической схемы установки для получения сварных соединений с использованием струйного воздействия охлаждающей среды на сварной шов и зону термического влияния .....	135
<i>Елисеева А. Н., Шеменков В. М.</i> Газовый импульсный разряд как источник модифицирования поверхностных слоев металлических материалов .....	139
<i>Ghazaryan S. D., Harutyunyan M. G., Zakaryan N. B., Sargsyan Yu. L.</i> Portable assistive device for military purpose .....	142
<i>Довгалева А. М., Тарадейко И. А., Тарадейко М. В.</i> Получение регулярного микрорельефа на поверхности деталей при совмещенном магнитно-динамическом накатывании .....	147
<i>Гарчева П. С., Гайдукова Л. В.</i> Роль наполнителя в резинах уплотнительного назначения на основе бутадиен-нитрильных каучуков .....	152
<i>Тюкпиеков В. Н.</i> Исследования сил резания и износа режущего инструмента при обработке полимерного композиционного материала .....	156
<i>Иванников В. П., Кабакова А. В.</i> Применение нанотехнологий в машиностроении.....	160
<i>Карманчиков А. И.</i> Прогнозирование способов повышения эффективности создания патентоспособных технических решений в вузе .....	166
<i>Шуклин С. Г., Госвами Й. С.</i> Разработка наноалмазных керамических материалов для получения композиционных материалов с высокой теплопроводностью.....	169
<i>Шуклин С. Г., Макарова Л. Г., Госвами Й. С.</i> Создание нанокompозитов на основе полиэфирной смолы, содержащей наноалмазы и углеродные нанотрубки .....	172

<i>Балобанов Н. А., Дементьев В. Б., Макаров С. С., Коршунов А. И.</i> Многофункциональный научно-исследовательский комплекс термомеханической калибровки винтовым обжатием .....	176
---	-----

### Секция 3. Строительство

<i>Балджи Н. А.</i> Современные проблемы проектирования городских улиц и дорог .....	182
<i>Чухланцева К. Ю., Бегунова Е. В., Мосалев Н. А.</i> Остекление многоэтажных зданий с применением уникальной технологии «самоочищающееся стекло» .....	186
<i>Петров Е. В., Петров К. Е.</i> Моделирование процесса тепловой обработки монолитных конструкций в зимних условиях .....	191
<i>Шайхалисламова А. Ф., Бегунова Е. В., Мосалев Н. А.</i> Осознанное потребление в строительстве .....	195
<i>Хотянович О. Е.</i> Разработка состава комплексной химической добавки для улучшения эксплуатационных свойств бетона .....	200
<i>Казарян А. А.</i> Модельный стенд для исследования параметров многоярусного отвала, формируемого в ущелье .....	205
<i>Катков В. А., Курносенко Л. В.</i> Определение оптимальной численности рабочих строительных организаций .....	210
<i>Рубанов А. В.</i> Влияние процесса активации на прочность цементных композиций .....	214
<i>Мусинов А. У., Дегтяренко А. В.</i> Разработка адаптивного температурного графика для здания по пр. Развития, 27 .....	219
<i>Рычина С. А., Ахмедова Л. Н., Изряднова А. И., Закиров М. Ф.</i> Оборудование и установки для переработки строительного мусора .....	223
<i>Мадатян Г. Г., Балджян П. О.</i> Инженерные мероприятия по уменьшению стока наносов, поступающих в водохранилище .....	228

### Секция 4. Нефтегазовое дело

<i>Листунова А. Е., Муравьева Е. А.</i> Система усовершенствованного управления установкой гидроочистки дизельного топлива .....	232
<i>Жданова Ю. Ю.</i> Повышение надежности работы компрессорной станции путем стабилизации пространственного положения трубопроводной обвязки электроприводных газоперекачивающих агрегатов .....	235
<i>Гаязов А. Ф., Давлетов Р. Р.</i> Использование для подготовки нефти попутного нефтяного газа III ступени сепарации ППСН «Ашит» в топках печей нагрева нефти П-15 № 1,2 .....	242
<i>Гуменников Н. М., Мякиев А. В.</i> Попутный нефтяной газ как источник тепловой энергии .....	245
<i>Морозова Я. П., Богданов И. А.</i> Влияние углеводородов различных групп в составе дизельного топлива на эффективность действия низкотемпературных присадок .....	249
<i>Коннов В. А., Муравьева Е. А.</i> Исследование недостатков современных программных комплексов для подбора оборудования установок электроцентробежных насосов .....	254

<i>Лукьянов Д. М., Алтынов А. А.</i> Сравнение состава продуктов переработки на цеолитном катализаторе нормальных и циклопарафинов .....	258
<i>Хашимов Ф. Ф.</i> Опасность содержания оксида азота в атмосферном воздухе .....	262
<i>Ардаширов А. Р.</i> О применении инклинометрического модуля в скважинной геофизической аппаратуре .....	265
<i>Чайкина А. Ю., Иванников В. П.</i> Рентгенографический контроль сварных швов магистральных нефтегазопроводов .....	270
<i>Миловзоров Г. В., Ваганов А. В., Малахов С. П., Миловзоров А. Г.</i> Усовершенствование работы щелевого перфоратора .....	276
<i>Волохин Е. А., Терентьев А. Н.</i> Непрерывное образование нефтяников и газовиков в условиях цифровой трансформации .....	282
<i>Арсибеков Д. В., Колесникова Л. Н., Лецев А. Ю., Стерхов К. В., Терентьев А. Н.</i> Анализ компонентного состава попутного нефтяного газа на месторождениях нефти Удмуртской Республики .....	285
<i>Хаснудинов Р. Р., Миловзоров Г. В., Миловзоров А. Г.</i> Усовершенствование скважинного насоса с гидроприводом для добычи нефти из малодебитных скважин .....	291
<i>Сунцов Г. А., Миловзоров Г. В., Миловзоров А. Г.</i> Модуль электроклапана для пакера в системе одновременно-раздельной нефтедобычи .....	297
<i>Селетков В. В., Миловзоров Г. В., Миловзоров А. Г.</i> Изучение установившихся и переходных процессов электротехнических комплексов добычных скважин, разработка физической модели этого комплекса .....	301

#### **Секция 5. Информатика и вычислительная техника**

<i>Газизова Г. И.</i> Программа для сбора данных студентов .....	306
<i>Козлов С. В., Афанасьев В. А.</i> Модуль системы управления инженерными данными предприятия .....	309
<i>Ганиуллин О. Д., Афанасьев В. А.</i> Программное обеспечение для регистрации заявок в службу технической поддержки в ООО ИК «СИБИНТЕК» .....	314
<i>Ушаков Д. С., Афанасьев В. А.</i> Мониторинг резервного копирования виртуальных машин и ресурсов в ЛВС АО «Элеконд» .....	317
<i>Мостовой И. Л., Рябова Е. А., Малахов С. В., Мезенцева Е. М.</i> Блокировка браузера Tor .....	321
<i>Царикович Ж. В., Лецик С. Д.</i> Разработка интерфейса специализированной базы программного обеспечения для автоматизации решения конструкторских задач .....	325
<i>Жалнин Д. А., Стефанова И. А.</i> Разработка приложения с использованием нейронной сети для отслеживания уровня знаний ученика .....	330
<i>Якимов А. И., Скрылёв Н. П.</i> Программное обеспечение для системы оперативного управления производством металлоконструкций .....	334
<i>Кривоногова Т. В., Шергин Д. А., Пермяков Л. В., Новоселов Н. В.</i> Разработка мобильного приложения сайта Сарапульского политехнического института .....	338
<i>Михайлова А. С., Бояров А. А.</i> Разработка программного продукта для автоматизации рабочих процессов системного администратора .....	346
<i>Климовских В. М., Романцов Г. Д.</i> Специальное программное обеспечение для автоматизированной почтовой рассылки .....	351

<i>Захарова О. И., Кондрашева П. П.</i> VR: вред или польза в обучении? .....	355
<i>Гиззатуллина А. Ф., Пушкарев Ф. Н., Байметова Е. С.</i> Применение нейронных сетей для обобщения результатов экспериментов .....	359

### **Секция 6. Информационно-измерительные системы**

<i>Ахремчик О. Л.</i> Процедурный подход к синтезу тестовых сообщений оператору АСУ .....	362
<i>Мамиконян Б. М., Аветисян Г. А.</i> Преобразование параметров измерительного конденсатора диэлектрического датчика в фазовый сигнал .....	366
<i>Мамиконян Б. М., Казарян С. А.</i> Измерительные цепи инвариантного преобразования параметров катушек индуктивности в фазовый сигнал .....	372
<i>Абдрафикова Ф. Ф., Муравьева Е. А., Шарипов М. И.</i> Моделирование процесса добычи нефти .....	377
<i>Гаспарян О. Н., Дарбинян А. Г., Асатрян А. А., Симомян Т. А.</i> Адаптивная система управления квадрокоптера при частичной потере эффективности моторов .....	382
<i>Волков А. И.</i> Блок цифрового анализа локационных сигналов на основе RTL-SDR-модуля .....	392
<i>Третьяков А. С.</i> Разработка программного обеспечения для работы с цифровыми приборами .....	398
<i>Шулаева Е. А., Коваленко Ю. Ф., Серебряков Е. А.</i> Разработка математической модели процесса диафрагменного электролиза .....	403
<i>Макшаков Е. Д.</i> О перспективности применения временной диэлектрической спектроскопии в области низкочастотной релаксации для создания средств мониторинга моторных масел .....	407
<i>Чайкина А. Ю., Иванников В. П.</i> Особенности фрактально-цифрового анализа сварных швов магистральных нефтегазопроводов .....	414
<i>Миловзоров Д. Г.</i> Экспресс-контроль инклинометрических систем с трехосевыми феррозондовыми и акселерометрическими датчиками .....	419
<i>Султанов С. Ф.</i> Влияние отклонения оси вращения поворотной установки при задании зенитного угла на значения азимута трехкомпонентного феррозондового преобразователя .....	423

### **Секция 7. Электроника и современные средства автоматизации**

<i>Бабенко В. П., Битюков В. К.</i> DC/DC-преобразователь Чука с низким уровнем помех .....	427
<i>Атангулова Э. Х.</i> Система управления установкой по переработке стока производства цеолитов .....	432
<i>Квириг М. Д.</i> Разработка системы автоматизированного управления процесса очистки сточных вод от шестивалентного хрома на АО «Красный пролетарий» .....	437
<i>Сабанов П. А.</i> Автоматизированная система управления процессом сепарации на производстве по изготовлению цемента .....	442
<i>Бабенко В. П., Битюков В. К., Симачков Д. С.</i> Повышающе-понижающий DC/DC-преобразователь ZETA/Cuk с симметрично-разнополярным выходным напряжением .....	447

<i>Иванов Д. Н.</i> Описание функционирования нейронной сети в составе интеллектуальной системы оценки эффективности автоматизированных систем военного назначения .....	452
<i>Тихонова Е. Д.</i> Моделирование фотолитографического процесса с использованием метода двойного паттернирования.....	457
<i>Доронина А. А., Кубарева Р. Н., Байняшев А. М., Третьяченко Е. В., Викулова М. А., Горшков Н. В., Колоколова Е. В., Гороховский А. В., Гоффман В. Г.</i> Материалы на основе модифицированных титанатов калия для высокочастотных керамических конденсаторов .....	461
<i>Рассохина А. К., Хорьков С. А.</i> Применение современных стоек ВЧ-связи для передачи данных по ВЛ 35-110 кВ нефтедобывающих предприятий.....	465
<i>Першин М. Д., Смирнов В. О.</i> Мониторинг плановых работ средствами системы диспетчерского контроля и управления.....	469
<i>Шагимов Т. Р., Муравьёва Е. А.</i> Применение нейросетевого регулятора для управления узлом дебутанизации газофракционирующей установки.....	474
<i>Кабакова А. В., Иванников В. П.</i> Развитие технологий цифрового время-импульсного автоматизированного размерного контроля в механообработке .....	478
<i>Кузнецов П. Л.</i> Разработка устройства разбраковки электролитических конденсаторов по эквивалентному последовательному сопротивлению .....	485

#### **Секция 8. Электротехнические комплексы и системы**

<i>Корнеев А. П.</i> Изучение мгновенных значений электромеханических объектов с распределенными параметрами.....	491
<i>Kuprjaschow A. W.</i> Erhalten von Kohlenstoff-nanostrukturen in einem elektrischen System unter Verwendung einer Feuerflamme.....	496
<i>Хорьков С. А.</i> Методика расчета электропотребления многономенклатурного цеха промышленного предприятия .....	499
<i>Хорьков С. А., Байков О. В.</i> Большая и малая водяные турбины Ижевских Оружейного и Сталелитейного заводов .....	503
<i>Зноско К. Ф.</i> Газоразрядный источник ультрафиолетового излучения.....	508
<i>Ковальчук В. М.</i> Совершенствование инструментальных методов оценки электромагнитной совместимости по дозе фликера.....	513

#### **Секция 9. Телекоммуникационные системы и связь**

<i>Кудряшов Д. В.</i> Обоснование важности разработки веб-портала для сбора, хранения и анализа показателей работы кафедры вуза .....	518
<i>Филиппов Н. В., Киреева Н. В., Поздняк И. С.</i> Оценка информационной безопасности телекоммуникационных систем.....	521
<i>Тарасов В. Н., Када О.</i> HE2/HE2/1 QS среднее время ожидания аппроксимации с помощью моделирования .....	526
<i>Шарафуллина Н. А., Афанасьев В. А.</i> Локальная вычислительная сеть ООО «Древмастер» .....	530
<i>Поздняк И. С., Ильминский П. С.</i> Исследование способов аутентификации с помощью метода комплексной оценки .....	534
<i>Осипов Д. Л., Гавришев А. А.</i> Обзор методов оценки ортогональности радиосигналов .....	537

<i>Савин Д. А.</i> Распознавание спектров аналоговых и цифровых сигналов радиосвязи при помощи SDR-технологии радиомониторинга.....	540
<i>Сгибнев А. К.</i> Модифицированная конструкция RTL-SDR-модуля радиомониторинга с улучшенными частотно-динамическими характеристиками.....	545
<i>Плаван А. И., Карташевский В. Г., Поздняк И. С.</i> Сравнительный анализ статистических характеристик DDoS-атак и нормального трафика.....	551
<i>Ардашев Р. Ю., Подкин Ю. Г.</i> Модернизация оборудования школьных учебных кабинетов с применением элементов локальной вычислительной сети.....	556
<i>Галанов А. А., Подкин Ю. Г.</i> Повышение информационной безопасности филиала ООО ИК «СИБИНТЕК».....	561
<i>Зорькин М. Г., Подкин Ю. Г.</i> Система сбора и представления информации об использовании телефонной связи на АО «Сарапульский радиозавод».....	567
<i>Имангулов И. В., Подкин Ю. Г.</i> Разработка микропроцессорной системы контроля и управления доступом персонала в помещении предприятия проводной связи.....	572
<i>Фролов А. А., Подкин Ю. Г.</i> Модернизация локальной вычислительной сети Сарапульского колледжа для инвалидов .....	576

#### **Секция 10. Техносферная безопасность**

<i>Орловский П. С., Бызов А. П.</i> Условия обеспечения безопасности на промышленном объекте в процессе утилизации отходов.....	580
<i>Иванников В. П., Кабакова А. В.</i> Нанотехнологии как фактор развития инновационного потенциала промышленности, науки и научной индустрии.....	585
<i>Иванников В. П., Кабакова А. В.</i> Сферы применения нанотехнологий.....	591
<i>Плыкин В. Д., Плыкина А. В.</i> Глобальные электромагнитные изменения в околоземном космосе с катастрофическим воздействием на мировые электроэнергетические сети.....	596
<i>Перминов Н. А.</i> Способ наблюдения за астероидами по всей небесной сфере.....	601
<i>Копелев С. М.</i> Организация взаимодействия с оконечным устройством АПК «Тедофон» на примере управления электромагнитным замком.....	605
<i>Колодкин В. М., Сивков А. М., Радикова А. В.</i> Веб-сервис количественной оценки рисков аварий на АЭС.....	610
<i>Сергеев А. И., Митрошина Л. А.</i> Изучение питания детей на наличие компонентов ГМО в школе № 21 в г. Сарапуле .....	615

#### **Секция 11. Экономика и менеджмент**

<i>Фролова И. И., Хайбуллин Р. М.</i> Совершенствование СМК производственной компании .....	619
<i>Климова Л. А.</i> Разработка стратегических решений по управлению ассортиментом продукции ОАО «Моготекс» на основании построения матрицы «Маркон».....	623
<i>Полякова И. А., Полякова Т. А.</i> О системах расчета степени изменения стоимости объектов недвижимости с течением времени.....	627
<i>Шавкун Г. А., Радченко В. В.</i> Анализ и перспективы развития внешне-экономической деятельности ГМК «Норильский никель» .....	632

<i>Станаева А. Д., Шавкун Г. А.</i> Оценка влияния деятельности российских транснациональных корпораций на экономику страны .....	637
<i>Гареева Н. А.</i> Оценка инновационно ориентированных регионов в контексте маркетингового управления.....	642
<i>Перевощикова О. А.</i> Рынок ERP России и влияние его на развитие малого бизнеса.....	646
<i>Ямилов Р. М.</i> Схема прохождения управленческого процесса в организационной структуре предприятия .....	650
<i>Ямилов Р. М.</i> Онлайн-кассы как входной барьер предпринимательской деятельности и способ его устранения .....	654
<i>Ямилов Р. М.</i> Способ письменной проверки знаний студентов при онлайн-обучении .....	658
<i>Ямилов Р. М.</i> Современный экономический миф: прибыль как цель предприятия .....	663
<i>Ямилов Т. Р., Ямилов Р. М.</i> Концепция рекреационного зонирования и использования приречных территорий на примере г. Сарапула Удмуртской Республики.....	668
<i>Шабалина Л. В., Яценко Е. В.</i> Развитие мирового рынка грузовых автомобилей .....	671
<i>Ковшов М. А.</i> Методики оценки систем менеджмента .....	676
<i>Исаева Е. М., Моисеева Т. В., Поляева Н. Ю.</i> Разработка системы поддержки принятия решений акторов в проблемных ситуациях .....	680
<i>Аглиева В. Ф.</i> Конкурентная стратегия и пути ее совершенствования .....	683
<i>Мякиньякая В. В.</i> Место финансового анализа в системе управления предприятием и его методология.....	687
<i>Арбузова Т. В.</i> Финансовая составляющая экологических проблем Пермского края .....	692

## Секция 12. Гуманитарные науки

<i>Королева Н. Е.</i> Дидактические факторы обучения эффективно самостоятельному чтению на английском языке (из опыта работы) .....	696
<i>Сафонов К. Б.</i> Диалог культур: к вопросу особенностей современной деловой коммуникации.....	701
<i>Токарева К. Г.</i> Сроки принятия наследства.....	704
<i>Полякова Т. А.</i> Использование метода проектов в процессе преподавания дисциплины «Строительство автомобильных дорог» .....	709
<i>Рытова Н. Н.</i> Завещания – важный источник для изучения социального развития белорусских земель в XVI – XVIII вв. ....	714
<i>Надольская В. И.</i> Духовные ценности как императивы консолидации белорусского общества и основания цивилизационного кода.....	719
<i>Котляров И. В.</i> Теория цивилизационного кодирования: в поисках новых путей и возможностей .....	723
<i>Котляров И. В.</i> Социальное здоровье в условиях рисков и вызовов (социологический дискурс).....	729
<i>Котляров И. В.</i> Спорт как жизнь (социально-философские тренды).....	733
<i>Нурмухаметова В. В.</i> Цифровое образование: к вопросу определения понятия .....	737

<i>Надольская В. И.</i> Идентичность и цивилизационный код: взаимодействие в единстве .....	740
<i>Надольская В. И.</i> Институционализация цивилизационного кода как важнейший механизм становления новой науки о цивилизации .....	745
<i>Бражник Л. М., Буренкова О. М.</i> Узуальные коннотонимы в художественной речи Н. Гумилёва .....	750
<i>Старовойтова Е. Л.</i> Методические аспекты реализации преемственности в математической подготовке бакалавров технического вуза .....	755
<i>Старовойтова Т. С.</i> Формирование предметных компетенций при обучении математике студентов экономического профиля .....	759
<i>Надольская В. И.</i> Образование как элемент цивилизационного кода .....	763
<i>Надольская В. И.</i> Политика памяти: нарративы и ориентиры .....	768
<i>Ямилова О. М., Ямилов Р. М.</i> Трансформация феномена праздников в цифровом мире .....	774
<i>Фирстова М. В.</i> Проблемы гуманитарного образования в техническом вузе .....	779
<i>Тапорчикова М. В.</i> Личная физическая культура преподавателя как пример формирования позитивного отношения студентов к физическому воспитанию .....	784
<i>Назмутдинова М. А., Буренкова О. М.</i> Факторы роста подростковой преступности и некоторые направления решения проблемы (на примере асоциальных семей) .....	788
<i>Томин И. С., Муртазина Д. А.</i> Характерные особенности научного стиля в английском языке .....	794
<i>Купцова И. Г.</i> Потребности как исходный элемент мотивации труда .....	799
<i>Юсупова В. Ш.</i> Эмпирический анализ состояния общественного здоровья в условиях крупного города .....	802
<i>Шарапова Е. В.</i> Специфика отображения медицинской тематики в документальной литературе: на примере книги Федора Углова «Сердце хирурга» .....	807
<i>Лихачев Н. Е.</i> Безопасность труда в аграрной отрасли: социологический анализ .....	812
<i>Лихачева С. Н.</i> Охрана здоровья молодежи в осуществлении ее социальной защиты .....	815
<i>Каменских М. Н., Юшкова С. А.</i> Явления интерференции и переноса в фонетическом аспекте при сопоставительном изучении русского, корейского и китайского языков .....	818
<i>Рихтер Т. В., Шестакова Л. Г.</i> Использование цифрового инструментария в образовательной среде вуза (на материалах дисциплины «Методика преподавания информатики и информационных технологий») .....	825
<i>Ларионов К. И.</i> Опыт руководства курсовым проектированием по техническим дисциплинам в режиме онлайн .....	829
<i>Липтак П., Голомек Я.</i> Реформа процесса аккредитации университетов в Словакии .....	832
<i>Родыгина К. П., Парамонова К. Д., Колчина С. А.</i> Понимание молодежного сленга в контексте межличностной перцепции различных возрастных групп .....	843
<i>Вельм И. М.</i> Формирование человеческого капитала в современной России .....	849

<i>Рамазанова Л. С., Вельм И. М.</i> Столыпинские реформы в России .....	852
<i>Лежанкин Д. А., Мартьянова И. А.</i> Представления современного человека о смысле жизни (по результатам социологического исследования).....	856