

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. Безунова, 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

Применение нанотехнологий в машиностроении

В. П. Иванников, А. В. Кабакова

Совершенствование техники и технологий на современном этапе научно-технического развития является важнейшим фактором реализации инновационного потенциала промышленности, науки и научной индустрии и направлено на развитие ресурсосберегающих, безотходных технологий, что ведет, в свою очередь, к совершенствованию организации, управления и росту эффективности производства.

Ключевые слова: нанотехнологии, наноиндустрия, наноматериалы, нанобъекты, порошковые технологии, порошковая металлургия.

Application of nanotechnology in mechanical engineering

V. P. Ivannikov, A. V. Kabakova

Improving equipment and technologies at the present stage of scientific and technical development is the most important factor in the implementation of the innovative potential of industry, science and the scientific industry and is aimed at the development of resource-saving, waste-free technologies, which leads, in turn, to improving the organization, management and growth of production efficiency.

Keywords: nanotechnology, nanoindustry, nanomaterials, nanoobjects, powder technologies, powder metallurgy.

Термин *нанотехнология (nanotechnology)* был введен в 1974 году профессором-материаловедом из Токийского университета *Норио Танигучи (Norio Taniguchi)*. *Норио Танигучи* – инженер, и этим термином он называл производство изделий, в том числе из *наноразмерных* частиц. Например, режущий инструмент по такой технологии создавался в 60–70-х годах как в Японии, так и в СССР, создается и в настоящее время.

В отечественном машиностроении основания для развития такого рода технологий, которые в 70-х годах прошлого века с подачи *Норио Танигучи* стали называть *нанотехнологиями*, в области холодной обработки металлов сложились уже в 50-х, 60-х годах, но называлось это *порошковой металлургией*. Так называлась область техники, включающая в себя процессы получения порошков металлов и металлоподобных соединений, а также изготовления из них изделий без расплавления. Например, режущий инструмент формировался из микрочастиц твердых сплавов методом спекания под давлением. Порошковые материалы (зачастую их называют спеченными материалами) – это консолиди-

рованные материалы, полученные из порошков, а порошки – совокупность частиц твердого вещества и (или) их агрегатов с размерами от 0,1 до 0,001 мм.

Следовательно, в строгом соответствии с нынешним определением *нанотехнология*, в те времена в машиностроении создавались материалы, устройства и технические системы, функционирование которых определялось их микроструктурными особенностями, просто называлось это иначе – порошковые технологии.

Согласно сказанному в работе [1] *нанонаука* дает нам основания считать, что основой любой нанотехнологии и наноиндустрии являются *наноматериалы*, то есть материалы, необычные свойства которых определяются размером наночастиц, из которых они состоят (в пределах от 100 до 1 нм).

Первым занялся наноматериалами, в их современном понимании, в 1981 г. американский ученый Г. Глейтер, который впервые использовал определение *нанокристаллические* материалы. Он сформулировал концепцию создания наноматериалов и развил ее в серии работ 1981–1986 гг. Ввел термины *нанокристаллические, наноструктурные, нанофазные* и *нанокompозитные* материалы.

Главный акцент в этих работах был сделан на решающей роли многочисленных поверхностей раздела в наноматериалах как основе для изменения свойств твердых тел, что совершенно не противоречит сказанному выше, поскольку уже к середине 70-х годов было доказано, что с увеличением степени измельчения структурных составляющих сплавов повышаются механические свойства получаемых из них изделий. Поскольку к настоящему времени измельчающие возможности применяющихся средств модифицирования достигли своего предела, то в этой связи производство изделий методами порошковых технологий из наноразмерных частиц в машиностроении стали называть *нанотехнологиями*.

Примеры применения нанопорошков из алюминиевых сплавов на основе наномодифицированных тугоплавких высокопрочных химических соединений при изготовлении литых деталей транспортных средств и использование нанопорошков тугоплавких высокопрочных химических соединений при сварке, процессы которой практически идентичны с литейными, описаны в работах [2–4]. А в монографии [5] авторы говорят о разработке современных технологий применения нанопорошков.

Заметим, в этих работах по-прежнему речь идет о порошках из наночастиц, то есть (нанопорошках).

Об этом же идет речь и в диссертации на соискание степени канд. техн. наук С. Н. Решетниковой «Применение нанопорошков химических соединений для повышения физико-механических характеристик изделий машиностроения» [6]. Особое внимание в диссертации уделяется разработке технологий применения нанопорошков тугоплавких соединений (нитриды, карбонитриды, оксиды, бориды и др.) для повышения физико-механических свойств конструкционных материалов и эксплуатационных характеристик изделий машиностроения, то есть о развитии нанотехнологий. И все в этой диссертации кажется вполне логичным. Однако в заключительной части диссертации, судя по авто-

реферату [6], автор делает, на наш взгляд, неожиданные, необоснованные, но далеко идущие выводы о том, что якобы:

1. *Главная надежда нанотехнологий связана с тем, что удастся двигаться не «сверху вниз», а «снизу вверх», т. е. выращивать наноструктуры, наноматериалы, нанообъекты. А поскольку нанотехнологии требуют больших объемов материалов, то собирать их атом за атомом невозможно. Поэтому есть два основных ключа к нанотехнологиям:*

– *нужно организовать процессы так, чтобы наноструктуры собирались сами, образуя то, чего бы нам хотелось. Другими словами, это процессы самоорганизации, самоформирования и самосборки;*

– *решение многих проблем нанотехнологий требует совместной деятельности физиков, химиков, математиков, биологов – общего языка, понятий и моделей – междисциплинарного подхода, ... который дает понимание того, чего в принципе, возможно, и хотелось бы достичь и чего хотелось бы избежать.*

В работе [1] мы уже показали, что определение нанотехнологий, данное в БРЭ и Википедии, является некорректным, особенно в части «...производства и применения продуктов с заданной атомной структурой, путем контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами», которое является как минимум совершенно необоснованным утверждением.

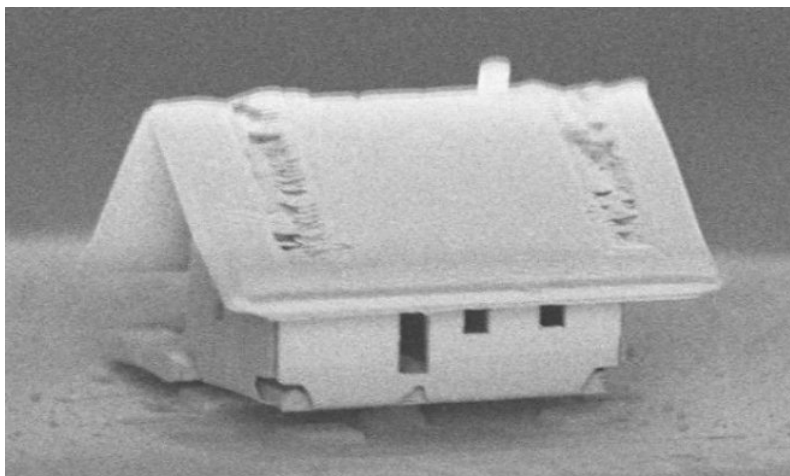
А в автореферате С. Н. Решетниковой и в работах, на которые она ссылается, определение нанотехнологий принимается как базовое, и оно не подвергается сомнению только на том основании, что авторы этих работ верят аргументам других авторов, зарекомендовавших себя специалистами в области нанотехнологий. И те и другие, с очевидностью, верят в то, что во многих источниках, в первую очередь англоязычных, первое упоминание методов, которые впоследствии будут названы *нанотехнологией*, связывают с известным выступлением Ричарда Фейнмана «Внизу полным-полно места» (англ. «*There's Plenty of Room at the Bottom*»), сделанным им в 1959 году в Калифорнийском технологическом институте на ежегодной встрече Американского физического общества, и что якобы Ричард Фейнман предположил, что возможно механически перемещать одиночные атомы при помощи манипулятора соответствующего размера, по крайней мере такой процесс не противоречил бы известным на сегодняшний день физическим законам [7].

Конечно же, механическое перемешивание можно называть и процессом «контролируемого манипулирования микрочастицами», а получаемые цветовые оттенки стекол зависят от различий в величине и составе добавляемых частиц и от физической природы используемого материала, то есть зависят от атомного состава микрочастиц. Но это ведь не значит, что в Средневековье уже умели манипулировать «отдельными атомами и молекулами».

К сожалению, произнося ныне модное слово «нанотехнологии», мало кто понимает, что конкретно имеется в виду, поскольку увидеть то, что происходит с наночастицами, можно только в электронный микроскоп, а это доступно узкому кругу специалистов и ученых. Остальным же приходится довольствоваться тем, что, попав в интернет, на сайт «*Новости нанотехнологий будущего*»

([techcult.ru](http://techcult.ru/tag/nano)>tag/nano), можно, например, ознакомиться с фантазиями на тему о том, что на основе нанотехнологий якобы можно создавать шестеренки на молекулярном уровне и другими, не менее абсурдными утверждениями.

Например, в одной из работ сообщается о том, что «...группа ученых из института FEMTO-ST (Франция) под руководством Жан-Ив Рауха построила самый необычный и, без сомнения, самый маленький в мире домик высотой всего 15 мкм из тонких кремнеземных мембран» (рисунок).



Самый маленький в мире дом высотой 15 микрометров

«...При его создании были использованы сканирующий электронный микроскоп и сфокусированный ионный луч». Сказано, что «...снимок “нанодомика” был сделан с помощью сканирующего электронного микроскопа».

В работе утверждается также, что «...ученым удалось посредством нескольких операций – резки, травления, соединения и сварки ионным лучом – создать конструкцию размером сотые доли миллиметра, но очевидно, что вряд ли когда-нибудь в этом домике появятся жильцы. Хотя в нем могла бы поместиться самая маленькая амеба, размер которой всего несколько микрометров. А еще более миниатюрные вирусы, размер которых порядка 20 нанометров, или 0,02 микрометра, поселившись в этом домике, посчитали бы это строение настоящим дворцом». Непонятно, однако, из каких специальных справочников взяты эти данные, поскольку, как в БМЭ И ММЭ [8] указано, размеры вирусов варьируются в пределах от 20 до 300 нм.

Заметим, что применительно к применению нанотехнологий в строительстве домика эти утверждения выглядят вполне правдоподобно и обоснованно. А ссылка на то, что снимок «нанодомика» был сделан с помощью сканирующего электронного микроскопа, подчеркивает достоверность данных и, в общем, не противоречит тому, что было сказано выше. Ведь вполне очевидно, что если размеры наночастиц (кирпичиков) ~1 нанометра, то из 15 тысяч таких кирпичиков вполне можно сложить 15-микронный дом. И в этом ничего, с технической и технологической точки зрения, нет невозможного и удивительного. Да и с научной точки зрения удивляться здесь особенно нечему, ведь строительство домика, с точки зрения нанотехнологий, это технология укладки кирпичей.

При всем уважении к авторитетам позволим себе, имея элементарный практический опыт строительства, приобретенный в строительных отрядах еще в студенческие годы, обратить внимание на следующее. Ведь чтобы уложить правильно *тонкие кремнеземные мембраны – кирпичики*, нужен *кладочный раствор*. Но если отдельные кирпичики, как утверждается в статье, можно рассмотреть в электронном микроскопе на пределе разрешающей способности, то, из чего состоит раствор, невозможно разглядеть даже в электронный микроскоп.

И каким же это образом «ученым удалось посредством нескольких операций – резки, травления, соединения и сварки ионным лучом – создать конструкцию размером сотые доли миллиметра», если сам процесс кладки невозможно проконтролировать. А вместо *каменщика* (кто это или что это) – фраза: «...при его создании были использованы сканирующий электронный микроскоп и сфокусированный ионный луч», которая ничего не объясняет, так как не отвечает на вопрос, как эти приборы можно использовать при кладке стен домика.

Не говоря уже о возможных *жильцах* – амебы, вирусы и т. п. (см. выше), размеры которых сравнимы с размерами самого строительного объекта, как показано в работе [8], на которую мы ссылались выше.

Отсюда очевидно, что вряд ли когда-нибудь в этом домике появятся какие-либо *жильцы*, не говоря уже о неуместности подобной аналогии в смысле возможности социализации (совместного проживания) подобных жильцов.

При всем уважении к группе ученых из института *FEMTO-ST* (Франция) под руководством *Жан-Ив Рауха* и к их исследованиям приходится констатировать, что это всего лишь фантазии, которые, в принципе, реализовать невозможно.

Список использованных источников и литературы

1. *Иванников, В. П.* Нанотехнологии как фактор развития инновационного потенциала промышленности, науки и научной индустрии / В. П. Иванников, А. В. Кабакова, Е. А. Кабаков // Управление техносферой: электронный журнал. – 2020. – Т. 3. – Вып.1. – С. 84–100. – URL: f-ing.udsu.ru/technosphere.
2. *Патон, Б. Е.* Применение нанотехнологии неразъемного соединения перспективных легких металлических материалов для аэрокосмической техники / Б. Е. Патон, А. Я. Ищенко, А. И. Устинов // Автоматическая сварка. – 2008. – № 12. – С. 5–12.
3. *Гусев, А. И.* Нанокристаллические материалы: методы получения и свойства. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 199 с.
4. Новые материалы / под ред. Ю. С. Карабасова. – Москва : МИСИС, 2002. – 736 с.
5. Нанопорошковые технологии в машиностроении : монография / [Москвичёв В. В. и др.] ; отв. ред. Н. А. Махутов ; М-во образования и науки Российской Федерации [и др.]. – Красноярск : СФУ, 2013. – 185 с.
6. Автореферат диссертации на соискание степени к. т. н. Решетниковой С. Н. «Применение нанопорошков химических соединений для повышения физико-механи-

ческих характеристик изделий машиностроения» // ВАК РФ 05.02.08. [Место защиты: Сиб. аэрокосм. акад. им. акад. М.Ф. Решетнева]. – Красноярск, 2008. - 21 с.

7. *Фейнман, Р., Лейтон, Р., Сэндс, М.* Фейнмановские лекции по физике. – Т. 1. / пер. с англ. А. В. Ефремова, Г. И. Копылова, О. А. Хрусталева, под редакцией Я. И. Смородинского. – Москва : Мир, 1976. – 439 с.

8. Малая медицинская энциклопедия. – Москва : Медицинская энциклопедия, 1991–1996 гг.

Сведения об авторах

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

Анна Валерьевна Кабакова, кандидат технических наук, доцент кафедры «ЗЧСиУР», ИГЗ ФГБОУ ВО «УдГУ» (Россия, г. Ижевск), sunanniv@mail.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 нанокомпозитов 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 диэлькометрического 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>Макишаков 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 АЗС.....	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 эффективному 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