

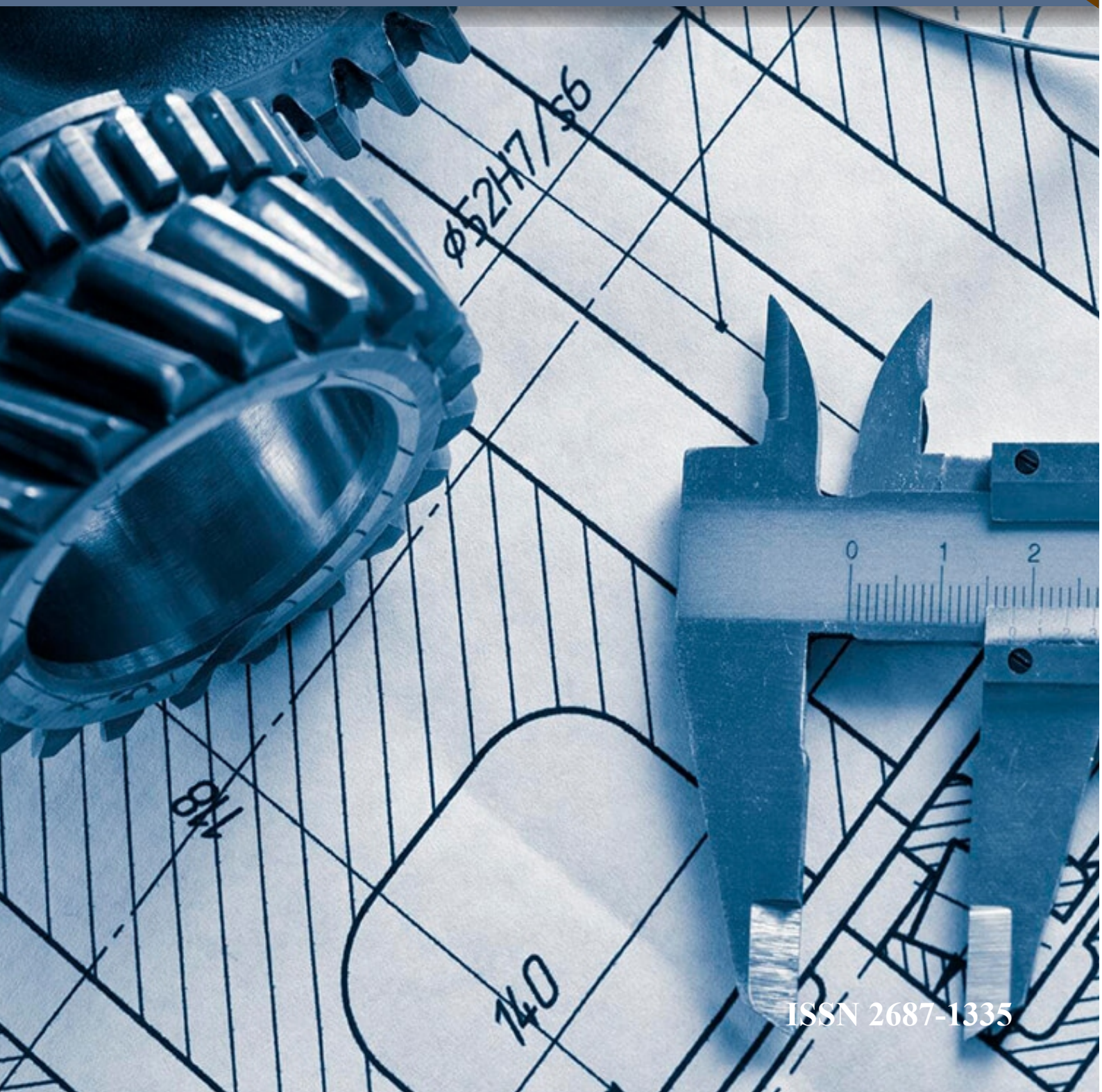
Вести

НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

№7. 2021



ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



ISSN 2687-1335

Вести научных достижений.
Естественные и технические науки

News of scientific achievements.
Natural and technical sciences

№ 7
2021

№ 7
2021

Учредитель:
Общество с ограниченной
ответственностью «Офорт»

Publisher:
Limited liability company
«Ofort»

Главный редактор - Г.А.Нафикова,
кандидат юридических наук

Chief editor: G.A.Nafikova
PhD in law

Редакционный совет:
Вилданов Р.Р.; Гарифуллин Ф.А.;
Мирсаяпов И.Т.; Ибрагимов Р.А.;
Аюпов Д.А.; Сафин А.Р.;
Мухамеджанов Р.Н.

Editorial board:
Vildanov R.R.; Garifullin F.A.;
Mirsayapov I.T.; Ibragimov R.A.;
Ayupov D.A.; Safin A.R.;
Mukhamedzhanov R.N.

Корректор – Мухутдинова К.С.

Proofreader – Muhutdinova K.S.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информа-
ционных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:
Эл № ФС77-71649 от 13.11.2017

Почтовый адрес редакции:

420097, Республика Татарстан, г.Казань, ул.Академическая д.2, оф.009

e-mail: vesti.nd@yandex.ru

www.vestind.ru

тел./факс: +7 (843) 537-91-63, +7 (843) 537-91-23

За достоверность и точность данных, других материалов, приведенных
в статье, ответственность несут авторы статей и других материалов.

Точка зрения редакции не всегда совпадает с выраженным мнением авторов.

При копировании текста статей ссылка на журнал обязательна.

СЛОВО РЕДАКТОРА

Дорогие читатели!

Наноматериалы являются новыми достижениями в исследованиях в области медицины, экологии, здравоохранения. Важно использовать новые исследования и применять полученные знания.

Способы очистки воды и экологии, технологии очистки вод, описанные в перспективных патентах в данной области, являются важной составляющей будущих исследований.

Задачами научных исследований является создание новых, более прочных материалов в таких сферах как, текстильная промышленность, авиа и железнодорожного транспорта, о чем мы поведаем на страницах нашего журнала.

*Главный редактор,
кандидат юридических наук, доцент*
Гульнара Айдаровна Нафикова

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВО РЕДАКТОРА.....	225
----------------------	-----

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Яфаркина Юлия Владиславовна О ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	228
Ибрагимов Мурат Фанисович, Шibaев Павел Борисович МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ – ОСНОВА РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.....	232
Ишкенина Карина Вадимовна НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	237
Мандров Александр Николаевич, Шibaев Павел Борисович СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	241
Скапоущенко Ксения Евгеньевна, Шibaев Павел Борисович К ВОПРОСУ ОБ ИННОВАЦИЯХ В НАУКЕ О МАТЕРИАЛАХ.....	245
Хасимова Диана Эльнарровна, Шibaев Павел Борисович К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ	249
Бахтегараев Ильгам Ильнаррович, Шibaев Павел Борисович СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	253

CONTENTS

EDITOR'S WORD	225
---------------------	-----

NATURAL SCIENCES

Yafarkina Yulia Vladislavovna ABOUT ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE.....	228
Ibragimov Murat Fanisovich, Shibaev Pavel Borisovich MATERIALS SCIENCE – THE BASIS FOR SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS	232
Ishkenina Karina Vadimovna NEW TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE.....	237
Mandrov Alexandr Nikolaevich, Shibaev Pavel Borisovich MODERN DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE.....	241
Skapouschenko Kseniya Evgenevna, Shibaev Pavel Borisovich TO THE QUESTION OF INNOVATION IN MATERIALS SCIENCE.....	245
Kasimova Diana Elnarovna, Shibaev Pavel Borisovich ON THE ISSUE OF MATERIALS RESEARCH AND THEIR APPLICATIONS IN VARIOUS INDUSTRIES	249
Bakhtegaraev Ilgam Ilnarovich, Shibaev Pavel Borisovich CONDITION AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF MATERIALS SCIENCE	253

УДК 620

Дата направления в редакцию: 25-07-2021

Дата рецензирования: 26-08-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Яфаркина Юлия Владиславовна

*Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ.
E-mail: julia.vladislavovna06@mail.ru*

Yafarkina Yulia Vladislavovna

*Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: julia.vladislavovna06@mail.ru*

О ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ABOUT ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE

Аннотация (на рус). Статья основана на обзоре передовых исследований в области материаловедения. Она включает в себя разработки в сфере экологии и медицины. В статье описана технология, которая дает возможность заменить апельсиновую кожуру на прозрачную древесину. Также рассмотрен метод создания нано-планет, которые оказались прочнее стали. Описан новый вид пластика, благодаря которому кипяток больше не страшен. Рассматриваются пористые нано частицы-органосилики, которые дешевле, чем гадолиний, и высвобождает электроны при более низких затратах энергии.

Abstract (in Eng). The article is based on a review of advanced research in materials science, namely in the field of materials science. It includes developments in the field of ecology and medicine. The article describes a technology that makes it possible to replace orange peel with transparent wood. The method of creating nano-planets that turned out to be stronger than steel is also considered. A new type of plastic is described, with which boiling water is no longer terrible. We consider porous nanoparticles-organosilico containing iodine, which are cheaper than gadolinium and releases electrons at lower energy costs.

Ключевые слова: материаловедение, нано-материалы, тонкая ткань, биопластик, древесина.

Keywords: materials science, nanomaterials, thin fabric, bioplastics, wood.

Материаловедение – наука, изучающая металлические и неметаллические материалы, применяемые в технике, объективные закономерности зависимости их свойств от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации и разрабатывающая пути управления свойствами. Данная дисциплина занимается такими проблемами, как производство сверхпрочных материалов, создание материалов, которые смогут выдерживать механические нагрузки при высоких температурах и множество других проблем.

Актуальность связана с созданием новых материалов с заранее заданными свойствами – это основа развития науки и техники. Современная промышленность запрашивает новые материалы с такими свойствами, которые недостижимы в обычных металлах, сплавах,

полимерах и т. п. Наноструктурные металлы и сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью, повышенной прочностью при одновременно высокой пластичности, что дает возможность создавать принципиально новые конструкционные и функциональные материалы. Исследования в области разработки новых материалов ведутся практически во всех научных центрах. Именно поэтому весьма актуальны исследования, направленные на разработку новейших материалов.

Объект работы: различные материалы и технологии.

Предмет исследования: создание новых и более улучшенных материалов.

Цель: познание свойств материалов в зависимости от состава и обработки. Методы их упрочнения для наиболее эффективного ис-

пользования в технике.

В источнике [2] рассказывают об учёных из Королевского технологического института Швеции, которые создали прозрачную древесину ещё в 2016 году. Однако только сейчас им удалось сделать этот революционный материал полностью возобновляемым и ещё более прозрачным.

Прозрачную древесину можно использовать в строительстве, солнечной энергетике, ей даже можно найти применение в нанотехнологиях. Благодаря особой способности этого материала рассеивать свет также его можно использовать в качестве источника освещения. Учёные даже говорят, что не за горами создание деревянного лазера.

Секрет создания прозрачной древесины заключается в том, чтобы удалить из неё лигнин. Это соединение является основным компонентом древесины, поглощающим свет. Однако образовавшиеся после удаления лигнина пустоты нужно чем-то заполнить, и для этого учёные разработали специальный прозрачный полимер.

В статье [4] химики создали самую тонкую в мире ткань. Создание экспертов с Манчестерского института попало в Книгу рекордов Гиннеса, как наиболее утонченный материал во всем мире. В качестве нитей в ней применяются отдельные молекулы, но слой материи составляет всего некоторое количество нанометров.

Ткани, как известно, состоят из переплетённых нитей. В самых тонких из повседневных тканей эти нити могут иметь диаметр всего в несколько микрометров (тысячных долей миллиметра). Теперь химики сделали рывок, уменьшив толщину нити до диаметра одной молекулы.

В целях этого они сформировали высокомолекулярное соединение с длинными нитевидными молекулами, состоящими из атомов углерода, водорода, воздуха, азота и серы. Оно сохраняет 2 слоя данных нитей, переплетённых перпендикулярно друг другу атомы металла и отрицательно заряженные ионы.

Ученым удалось создать нано планеты, которые оказались прочнее стали. Об этом говорится в статье [5].

Исследователи заставили молекулы вещества без помощи других соединиться в нано

материал, что согласно прочности превышает сталь. Новейший элемент способен преподнести людям современную электронику, сверхэффективные фильтры для воды также многое прочее.

Уже несколько десятков лет эксперты следуют примеру живой природы, осваивая изготовление материалов способом самосброски. Его сущность в том, чтобы сформировать условия, при которых молекулы сами организуются в необходимую текстуру. Как правило, данная процедура осуществляется в воде.

Полученные материалы получаются, весьма нестойки и очень просто рушатся. Для того, чтобы такого не происходило нужно убрать воду, либо применить к ним механическое напряжение.

Сейчас ученые с США также Франции сформировали такой материал, что согласно прочности, превышает сталь. За базу они приняли арамиды – соединения, известные собственной прочностью.

Ученым из Акронского университета США удалось создать новый вид биопластика. Кипяток больше не страшен, утверждают в статье [3]. Создали прочный биоразлагаемый материал, который выдерживает связь с горячей водой. С этого материала возможно совершать экологически безопасную одноразовую посуду также другие продукты.

«Героем» исследования стал полилактид. Молекула ПЛА представляет собой длинную нить. Химики сравнивают их со спагетти. В аморфном состоянии все эти нити переплетены между собой, образуя своеобразную сеть. Благодаря такой сети все спагетти из тарелки можно было бы поднять одним движением вилки.

Ученые разработали нано частицы, способные убивать раковые клетки за три дня. Йод, входящий в их состав, во время облучения высвобождает электроны, которые разрушают ДНК опухоли. Этот способ оказался более эффективным, чем простая лучевая терапия.

В исследовании [8], команда из Института интегрированных наук о клеточных материалах Киотского университета, в одной из предыдущих работ показали, что нано частицы с гадолинием могут убить раковые клетки при облучении в 50,25 кило электрон вольт. Те-

перь авторы разработали пористые нано частицы-органосилики, содержащие йод. Он дешевле, чем гадолиний, и высвобождает электроны при более низких затратах энергии.

Еще в одной очень интересной статье [1] говорится о Международном коллективе ученых, который разработал высокоэффективный кремниевый солнечный элемент, коэффициент полезного действия которого приближается к рекордным значениям. Созданный учеными концепт может использоваться в сфере возобновляемой энергетики для преобразования солнечного излучения в электричество.

Учеными был разработан модуль внутренней трубы, реставрированного бестраншейным методом.

Заявляемое техническое решение модулей используется для создания внутренней полиэтиленовой трубы при санации трубопроводов бестраншейным методом. Использование такой внутренней трубы обеспечивает качественный быстрый ремонт обнаруженных дефектов существующих трубопроводов с нанесением минимального вреда окружающему пространству над и рядом с этими трубопроводами, и по сравнению с ближайшим аналогом имеет более простую и дешевую конструкцию.

Заявляемый модуль более легко перемещается внутри реставрируемого трубопровода за счет конструкции, образующей внешнюю цилиндрическую поверхность без выступов, а качественное соединение стыкуемых модулей обеспечивается за счет использования материала этих модулей, который обладает молекулярной памятью (например, экструдированного полиэтилена, или полипропилена, или непластифицированного поливинилхлорида, в том числе молекулярно-ориентированного поливинилхлорида - при условии добавления в их состав модификаторов повышающих морозостойкость и пластичность материала) [7].

Еще одним открытием в области материаловедения стала термоэлектрическая сушилка [10].

Изобретение относится к сушильной технике и может быть использовано в бытовых электросушителях для сушки растительных и других влагосодержащих продуктов с од-

новременным обеспечением сокращения расхода электроэнергии. Термоэлектрическая сушилка снабжена компактным термоэлектрическим насосом, выполненным по схеме «воздух – воздух», представляющим собой термоэлектрическую сборку с воздушными радиаторами холодного контура и горячего контура и термоэлектрическим модулем Пельтье, расположенным между контурами, термоэлектрическая сборка установлена в камере нагнетания.

В сушильном шкафу с образованием воздухопровода равномерной подачи осушенного воздуха и воздухопровода равномерного всасывания отработанного воздуха выполнены внутренние противоположные боковые стенки с отверстиями для входа осушенного и выхода отработанного воздуха, на которых установлены и закреплены съемные поддоны с продуктами. Между камерой нагнетания и сушильным шкафом находится промежуточный воздухопровод, который одной стороной соединен с воздушной горячей полостью камеры нагнетания, а другой – с воздухопроводом равномерной подачи осушенного воздуха. Сушилка содержит электровентилятор, датчик влажности воздуха, датчик температуры воздуха, на боковой поверхности корпуса напротив электровентилятора находится воздушная заслонка для подачи наружного воздуха. Термоэлектрический модуль, электровентилятор, датчик влажности, датчик температуры, воздушная заслонка соединены с блоком управления. Изобретение должно снизить затраты электроэнергии и повысить эффективность сушки.

Учеными был создан термопластичный материал для дорожной разметки, об этом говорится в статье [9]. Изобретение относится к термопластичным материалам, которые могут использоваться для разметки дорожного полотна с асфальтобетонным покрытием. Технический результат – улучшение эксплуатационных характеристик термопласта как дорожно-разметочного материала. Термопластичный материал для разметки автомобильных дорог и аэродромов включает эпоксидную смолу, ангидридный отвердитель, акриловую эмаль белого цвета, согласно изобретению, дополнительно содержит люминофор и мраморную крошку при следующем

соотношении компонентов, мас. %: эпоксидная смола 60, люминофор 5, акриловая эмаль белого цвета 5, мраморная крошка 30.

Полезная модель, которую создали ученые, относится к области обработки полимерных материалов давлением и может быть использована при переработке полимерных и строительных отходов с получением качественных изделий. Технический результат заключается в обеспечении равномерного перемешивания мелких фракций вторичных материалов и наполнителя [6].

В результате анализа передовых исследований в области материаловедения можно за-

ключить следующее:

- способы сделать революционный материал полностью возобновляемым и ещё более прозрачным имеет большой потенциал в будущем;
- ведущими исследователями являются ученые из Швеции, США, Франции и России;
- большое количество статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большая часть патентов посвящена новым способам разработки и создания более эффективных материалов;
- большую часть статей написал Анатолий Глянцев.

Библиография

1. Higashi Y. [etc.]. Iodine containing porous organosilica nanoparticles trigger tumor spheroids destruction upon monochromatic X - ray irradiation : DNA breaks and K - edge energy X - ray // Scientific Reports. 2021. С. 1–12.
2. Montanari C. [etc.]. High Performance, Fully Bio-Based, and Optically Transparent Wood Biocomposites // Advanced Science. 2021. № 12 (8). С. 2100559.
3. Глянцев А. Кипяток больше не страшен: новый биопластик продемонстрировал удивительные свойства // Macromolecules. 2020. С. 283.
4. Глянцев А. Химики создали самую умную ткань в мире // Nature. 2021.
5. Глянцев А. Удивительные наноленты оказались прочнее стали // Nature Nanotechnology. 2021.
6. Дядичев В. В. Описание полезной модели в патенту // 2020. № 19. С. 1–5.
7. Коровин С. В. Модуль внутренней трубы трубопровода, реставрированного бестраншейным методом // 2020. № 19. С. 1–7.
8. Кривоченко М. Квантовая физика помогла уничтожить раковые клетки // Scientific Reports. 2021. С. 6.
9. Рустем С. Л. Термопластичный материал для дорожной разметки // 2020.
10. Семенович Т. С., Тихомиров Д. А., Кузьмичев А. В. Термоэлектрическая сушилка // 2021. № 19. С. 1–9.

References (transliterated)

1. Higashi Y. [etc.]. Iodine containing porous organosilica nanoparticles trigger tumor spheroids destruction upon monochromatic X - ray irradiation : DNA breaks and K - edge energy X - ray // Scientific Reports. 2021. С. 1–12.
2. Montanari C. [etc.]. High Performance, Fully Bio-Based, and Optically Transparent Wood Biocomposites // Advanced Science. 2021. № 12 (8). С. 2100559.
3. Glyancev A. Kipyatok bol'she ne strashen: novyj bioplastik prodemonstriroval udivitel'nye svojstva // Macromolecules. 2020. С. 283.
4. Glyancev A. Himiki sozdali samuyu umnyuyu tkan' vmire // Nature. 2021.
5. Glyancev A. Udivitel'nye nanolenty okazalis' prochnee stali // Nature Nanotechnology. 2021.
6. Dyadichev V. V. Opisanie poleznoj modeli v patentu // 2020. № 19. С. 1–5.
7. Korovin S. V. Modul' vnutrennej truby truboprovoda, restavrirovannogo bestranshejnym metodom // 2020. № 19. С. 1–7.
8. Krivochenko M. Kvantovaya fizika pomogla unichtozhit' rakovye kletki // Scientific Reports. 2021. С. 6.
9. Rustem S. L. Termoplastichnyj material dlya dorozhnoj razmetki // 2020.
10. Semenovich T. S., Tihomirov D. A., Kuz'michev A. V. Termoelektricheskaya sushilka // 2021. № 19. С. 1–9.

© Ю.В. Яфаркина, 2021



Ссылка на статью: Яфаркина Ю.В. - О достижениях в области материаловедения // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 228 – 231 DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_228 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=6>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 03-07-2021

Дата рецензирования: 24-08-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Ибрагимов Мурат Фанисович

*Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ.
E-mail: reg.reg41@mail.ru*

Шибяев Павел Борисович

*Кандидат технических наук,
доцент кафедры материаловедения,
сварки и производственной безопасности
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
E-mail: hr.p.b@ya.ru*

Ibragimov Murat Fanisovich

*Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: reg.reg41@mail.ru*

Shibaev Pavel Borisovich

*PhD in Engineering Science,
Associate Professor of the Department of Materials
Science, Welding and Industrial Safety
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: hr.p.b@ya.ru*

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ – ОСНОВА РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

MATERIALS SCIENCE – THE BASIS FOR SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Аннотация (на рус). В статье приведён обзор передовых исследований в области материаловедения, включающий в себя разработки в сфере энергосбережения, методах и способах очистки воды и экологии. Описаны различные технологии очистки вод, описаны перспективные патенты в данной области, затронута актуальность.

Abstract (in Eng). The article provides an overview of advanced research in the field of materials science, including development in the field of energy conservation, methods and techniques for water purification and ecology. Described are various technologies for water purification, favorable patents in this area.

Ключевые слова: вода, экология, очистка, энергосбережение, фильтрация, адсорбция, материаловедение.

Keywords: water, ecology, purification, energy saving, filtration, adsorption, materials science.

С развитием промышленности и увеличением дорожного движения загрязнение атмосферы достигло беспрецедентных уровней во многих регионах мира. Концентрации загрязняющих веществ часто значительно превышают рекомендации Всемирной организации здравоохранения. Данная работа представляет собой обзор эффективных и малоэнергозатратных способах очистки воды.

Основной проблемой исследования является – проблема загрязнения воды и методы её очистки. Городские сети водоснабжения подвержены преднамеренному, случайному химическому и биологическому загрязнению, которое представляет угрозу для здоровья потребителей. В последние годы часто происходят инциденты, связанные с загрязнением питьевой воды, что серьезно угрожает социальной стабильности и безопасности. Мониторинг качества воды в режиме реального

времени может быть эффективно реализован путем размещения датчиков в сети водоснабжения. Однако определение источника загрязнения с помощью обнаружения данных, полученных датчиками качества воды, является сложной проблемой. Сложность заключается в ограниченном количестве датчиков, большом количестве узлов сети водоснабжения и динамическом спросе пользователей на воду, что приводит к проблеме локализации источника загрязнения к неопределенности, масштабной и динамической задаче оптимизации.

Целью данной работы является обзор новых материалов для различных отраслей промышленности.

Объектом работы является материалы и технологии.

Предметом исследования являются материалы и технологии для эффективных и ма-

лоэнергозатратных способов очистки воды, энергосбережения.

В работе [1] предлагаются новые экома-териалы для адсорбции диклофенака (DCF). Большое потребление этого нестероидного противовоспалительного препарата в сочетании с неэффективностью очистных сооружений (очистных сооружений) приводит к его присутствию в водной среде в качестве нового загрязнителя. Метод адсорбции широко используется для удаления фармацевтических веществ. Кроме того, из-за большого эффекта коммерческих адсорбентов в рамках подхода AzureChemistry новые устойчивые материалы являются обязательными для удаления в качестве новых загрязняющих веществ. В работе предложены три адсорбента, которые были получены из различных методов стабилизации летучей золы, полученной на мусоросжигательной установке; методы стабилизации включали использование различных промышленных побочных продуктов, таких как донная зола, остатки десульфуризации дымовых газов, угольная летучая зола и дым кремнезема. Наилучшая производительность, хотя и меньшая, чем у активированного угля, была получена COSMOS (коллоидная кремнеземная среда для получения безопасного инертного вещества).

Фармацевтический рынок постоянно расширяется, и в работе [2] подсчитали, что мировое производство фармацевтических препаратов достигнет 4500 миллиардов доз к концу 2020 года. Однако в последние несколько лет фармацевтические препараты часто встречаются в городских сточных водах. Как следствие, ученые классифицировали эти загрязнители как «возникающие загрязнители». Действительно, они присутствуют в низких концентрациях (от нг/л до мкг/л) в сточных водах, грунтовых водах и поверхностных водах (например, в реках или озерах). Более того, хотя некоторыми учеными было продемонстрировано неблагоприятное воздействие этих загрязнителей на здоровье человека и окружающую среду, существует недостаточное регулирование. В основном эффекты касаются концентрации, биоаккумуляции, биотрансформации, деградаци и стойкости соединений. Например, стероидный гормон, содержащийся в противозачаточных таблет-

ках, сохраняется в водной среде, даже если он присутствует в низких концентрациях, препятствуя размножению рыб. Это исследование было направлено на применение новых адсорбентов для удаления DCF. Адсорбция на активированном угле является наиболее используемой технологией для удаления органических загрязнителей из различных водных сред, но отрасли промышленности вкладывают все меньше и меньше средств из-за высокой стоимости и сложного процесса регенерации. Поэтому новые альтернативные материалы играют ключевую роль в том, чтобы конкурировать с активированным углем с точки зрения адсорбционной способности и скорости, стоимости и устойчивости.

Подземные воды – один из самых чистых природных источников питьевой воды, который, в то же время, часто требует обезжелезивания – удаления растворенных ионов железа – перед тем, как воду можно будет использовать. В работе [3] описаны приготовление, характеристика и обезжелезивание свойств огнеупорных гранул шамота с модифицированной поверхностью, используемых в качестве активных компонентов наполнителей для обезжелезивающих фильтров. Для этого исследования модификация поверхности шамота была сделана путем синтеза горения раствора (SCS), водного раствора синтетического нитрата железа и лимонной кислоты с различными соотношениями железа и шамота. Обогащенный железом осадок из фильтров обезжелезивания использовали в качестве источника железа для приготовления раствора предшественника. Полученные материалы охарактеризованы дифракционным, спектроскопическим и микроскопическим методами. Модификация SCS привела к формированию слоев нанокристаллитов гематита Fe_3O_4 размером ~ 5-15 нм на поверхности тугоплавких гранул шамота.

Хром – потенциально токсичный металл, который присутствует в воде и грунтовых водах в результате естественных и антропогенных источников. Взаимодействие микробов с основными и ультраосновными породами вместе с геогенными процессами высвобождает Cr (VI) в естественной среде путем окисления хромита. Более того, загрязнение Cr (VI) в значительной степени связано с не-

сколькими промышленными применениями Cr (VI) в области производства энергии, производства металлов и химикатов и последующего управления отходами и сточными водами. Сброс хрома в воды Европейского Союза (ЕС) регулируется общенациональными рекомендациями, которые различаются в зависимости от типа отрасли и водоприемника. Попадая в воду, хром в основном находится в двух степенях окисления Cr (III) и Cr (VI) и связан ионными формами в зависимости от значений pH, окислительно-восстановительного потенциала и присутствия естественных восстановителей. Общественные опасения по поводу хрома в первую очередь связаны с шестивалентными соединениями из-за их токсического воздействия на людей, животных, растений и микроорганизмов. Риски для здоровья человека варьируются от раздражения кожи до повреждений ДНК и развития рака, в зависимости от дозы, уровня воздействия и продолжительности. Стратегии восстановления, обычно используемые для удаления Cr (VI), включают физико-химические и биологические методы. Эта работа [4] критически представляет их преимущества и недостатки, предлагая точную оценку для конкретного участка для выбора наилучшей доступной технологии восстановления.

Антропогенная деятельность ставит под угрозу безопасность качества воды. Выявление потенциальных источников загрязнения и количественная оценка их соответствующего вклада имеют важное значение для управления водными ресурсами и контроля загрязнения. В исследовании за 2017–2018 гг. содержится набор данных о качестве воды из 15 параметров. В работе [5] было проанализировано с помощью методов многомерного статистического анализа и абсолютной множественной линейной регрессии по основным компонентам (APCS-MLR). Метод моделирования рецепторов для выявления потенциальных источников загрязнения и распределения их вкладов. Временной и пространственный кластерный анализ (CA) классифицировал 12 месяцев на три периода, точно соответствующих засушливым, влажным и нормальным сезонам, и восемь участков мониторинга на два региона, слабо загрязненные (LP) и сильно загрязненные (HP) регионы, на основе раз-

ных уровней загрязнения, вызванного физико-химическими свойствами и антропогенной деятельностью. Анализ главных компонентов (PCA) выявил пять скрытых факторов, на которые приходится 75,84% и 73,46% общей дисперсии в регионах LP и HP, соответственно. Основными источниками загрязнения в двух регионах были сельскохозяйственная деятельность, бытовые сточные воды и сброс промышленных сточных вод. Результаты APCS-MLR показали, что в регионе LP вклад пяти потенциальных источников загрязнения.

Важным направлением в разработке политики энергосбережения является сбор и преобразование в электроэнергию низкосортного отработанного тепла. Работа [6] посвящена повышению эффективности термоэлектрохимических элементов на основе электродов из углеродного волокна и окислительно-восстановительного электролита ферри-ферроцианида калия. Изучено влияние модификации поверхности электродов из углеродного волокна (магнетронное осаждение серебра и титана или инфльтрационная имплантация наноразмерного титанового оксида) на выходную мощность и параметры эквивалентной схемы импеданса термоэлектрохимической ячейки. Были исследованы два типа конструкций ячеек (обычная электрохимическая ячейка с соляным мостиком и корпусом типа ячейки для монет). Было установлено, что характер модификации поверхности электродов может изменять внутреннее сопротивление ячейки на три порядка величины. Зависимость параметров эквивалентной схемы и выходной плотности мощности термоэлектрического элемента.

В данной работе [7] проводится оценка влияния антропогенного загрязнения на качество воды реки Ciemięga, которая протекает через, расположенную в Jastków воеводстве на юго-востоке Польши. Анализы речной воды проводились в 2019–2020 гг. Каждый год брались пробы для физико-химических анализов, они отбирались сезонно (в феврале, мае, августе и ноябре) в семи выбранных точках, расположенных в следующих населенных пунктах: Ożarów, Moszenki, Sieprawice, Jastków, Snopków и Jakubowice Konińskie. Кроме того, в 2020 году было проведено 3 серии микробиологических анализов. Электро-

литическая проводимость, общий фосфор, нитрат-азот и сульфаты являлись физико-химическими показателями плохого качества воды в реке. Их средние значения превышали нормативы для 2-го класса качества воды. Высокая концентрация этих показателей, особенно общего фосфора, могла быть связана с притоком бытовых сточных вод от сельскохозяйственных угодий, потоками сточных вод с сельскохозяйственных угодий, а также с эрозией почвы и выщелачиванием. Чтобы улучшить качество воды реки Ciemięga, необходимо уменьшить или устранить точечные и неточечные источники загрязнения путем оптимизации удобрения сельскохозяйственных угодий, регулирования управления водными и сточными водами, регулирования управления отходами, а также соответствующая пространственная политика и озеленение водосборных бассейнов.

В патенте [8] описывается способ очистки природных и сточных вод, который может быть использован при очистке и обеззараживании производственных сточных вод. Их очистка включает этапы процеживания стоков для удаления частиц с фракцией более 3 мм, подачи во входной насосный бассейн для уравнивания стоков и подачи далее посредством насоса во флотационную установку, включающую трубчатый флокулятор, в который добавляют коагулянт и флокулянт в виде растворов. В результате чего обеспечивается полная утилизация образующихся осадков, за счет этого создается безотходное производство по очистке сточных вод малых деревообрабатывающих предприятий, происходит снижение капитальных, эксплуатационных и энергетических затрат.

В патенте [9] описываются методы эффективной и надежной очистки воды, которое также снижает стоимость производства воды для питьевых и медицинских целей, для водных процедур, а также в сельском хозяйстве для растениеводства, животноводства, рыбководства. Исходную воду фильтруют через сорбирующий материал, содержащий графены и/или углеродные нанотрубки, и затем пропускают через мембрану, содержащую сквозные поры цилиндрической или конусной формы диаметром 0,005-0,3 микрона. В очищенной воде сохраняются полезные для человека ми-

неральные элементы, а вода приобретает повышенную биологическую активность.

В патенте [10] раскрывается способ очистки воды от комплексных соединений тяжелых металлов, которые включают перевод комплексных соединений металлов в катионную форму, образование и удаление нерастворимых гидроксидов и последующую глубокую доочистку, характеризующийся тем, что осуществляют перевод комплексных соединений металлов путем понижения уровня pH до значений не выше 3,5 добавлением кислоты, затем вводят соли железа, которые исполняют роль донора электронов, которое необходимо для разрушения комплекса и создания коагулирующих хлопьев... В итоге очистки повышается эффективности, а также безопасность процесса, снижении расходов на оборудование и эксплуатацию, возможность организации замкнутого цикла использования воды.

В патенте [11] представлена полезная модель относящиеся к жесткой таре из полимерного материала, в частности из линейного полиэтилена низкой плотности LLDPE, и предназначена преимущественно для сбора технологической жидкостей, нефтепродуктов в приустьевой зоне проведения работ по освоению и ремонту скважин и защиты грунта от пролива и загрязнения. Тара обеспечивает защиту грунта от разлива технологических жидкостей, нефтепродуктов и прочих материалов на кустовой площадке и в приустьевой зоне работ. Она увеличивает срок службы конструкции за счет повышения ее прочности и уменьшения деформации поддона при нагрузке.

В результате анализа передовых исследований в области материаловедения можно заключить следующее:

- исследования способов очистки воды и создания новых эко-материалов имеют большую популярность и огромный потенциал в дальнейшем;
- ведущими исследователями являются учёные из США, Китая, Германии и России;
- большое количество статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большая часть патентов посвящена новым способам очистки и созданию новых экологических материалов.

Библиография

1. Fahimi A. et al. New eco-materials derived from waste for emerging pollutants adsorption: The case of diclofenac // *Materials (Basel)*. 2020. Vol. 13, № 18. P. 225–240.
2. Buema G. et al. Eco-Friendly materials obtained by fly ash sulphuric activation for cadmium ions removal // *Materials (Basel)*. 2020. Vol. 13, № 16. P. 290–305.
3. Romanovski V. et al. Recycling of iron-rich sediment for surface modification of filters for underground water deironing // *J. Environ. Chem. Eng. Elsevier Ltd*, 2021. Vol. 9, № 4. P. 345–360.
4. Tumolo M. et al. Chromium pollution in European water, sources, health risk, and remediation strategies: An overview // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Vol. 17, № 15. P. 1–25.
5. Zhang H. et al. Water quality assessment and pollution source apportionment using multi-statistic and APCS-MLR modeling techniques in Min River Basin, China // *Environ. Sci. Pollut. Res. Environmental Science and Pollution Research*, 2020. Vol. 27, № 33. P. 41987–42000.
6. Artyukhov D. et al. Harvesting waste thermal energy using a surface-modified carbon fiber-based thermo-electrochemical cell // *Sustain*. 2021. Vol. 13, № 3. P. 255–273.
7. Józwiakowski K. et al. Assessment of the Influence of Anthropogenic Pollution on Water Quality of the Ciemięga River // *J. Ecol. Eng.* 2021. Vol. 22, № 5. P. 143–155.
8. Николаевич М.Н. Способ очистки производственных сточных вод. 2021. № 19. С. 1–11.
9. Андреевич В.А., Олеговна И.Д., Владимировна М.А. Устройство для очистки сточных вод от многокомпонентных загрязнений. 2020. № 19. С. 1–9.
10. Евгеньевич К.А. Способ очистки воды от комплексных соединений тяжелых металлов. 2020. Т. 40, № 2. С. 267–268.
11. Владимирович Т.А. Способ очистки воды и устройство для его осуществления // *Известия Высших Учебных Заведений. Математика*. 2010. № 10. С. 1–10.

References (transliterated)

1. Fahimi A. et al. New eco-materials derived from waste for emerging pollutants adsorption: The case of diclofenac // *Materials (Basel)*. 2020. Vol. 13, № 18. P. 225–240.
2. Buema G. et al. Eco-Friendly materials obtained by fly ash sulphuric activation for cadmium ions removal // *Materials (Basel)*. 2020. Vol. 13, № 16. P. 290–305.
3. Romanovski V. et al. Recycling of iron-rich sediment for surface modification of filters for underground water deironing // *J. Environ. Chem. Eng. Elsevier Ltd*, 2021. Vol. 9, № 4. P. 345–360.
4. Tumolo M. et al. Chromium pollution in European water, sources, health risk, and remediation strategies: An overview // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Vol. 17, № 15. P. 1–25.
5. Zhang H. et al. Water quality assessment and pollution source apportionment using multi-statistic and APCS-MLR modeling techniques in Min River Basin, China // *Environ. Sci. Pollut. Res. Environmental Science and Pollution Research*, 2020. Vol. 27, № 33. P. 41987–42000.
6. Artyukhov D. et al. Harvesting waste thermal energy using a surface-modified carbon fiber-based thermo-electrochemical cell // *Sustain*. 2021. Vol. 13, № 3. P. 255–273.
7. Józwiakowski K. et al. Assessment of the Influence of Anthropogenic Pollution on Water Quality of the Ciemięga River // *J. Ecol. Eng.* 2021. Vol. 22, № 5. P. 143–155.
8. Nikolaevich M.N. Sposob ochistki proizvodstvennyh stochnyh vod. 2021. № 19. С. 1–11.
9. Andreevich V.A., Olegovna I.D., Vladimirovna M.A. Ustrojstvo dlya ochistki stochnyh vod ot mnogokomponentnyh zagryaznenij. 2020. № 19. С. 1–9.
10. Evgen'evich K.A. Sposob ochistki vody ot kompleksnyh soedinenij tyazhelyh metallov. 2020. Т. 40, № 2. С. 267–268.
11. Vladimirovich T.A. Sposob ochistki vody i ustrojstvo dlya ego osushchestvleniya // *Izvestiya Vysshih Uchebnyh Zavedenij. Matematika*. 2010. № 10. С. 1–10.

© М.Ф. Ибрагимов, П.Б. Шибяев, 2021



Ссылка на статью: Ибрагимов М.Ф., Шибяев П.Б. - Материаловедение – основа решения экологических проблем // *Вести научных достижений. Естественные и технические науки* – 2021. - №7. - С. 232 – 236 DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_232 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=10>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 23-08-2021

Дата рецензирования: 14-09-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Ишкенина Карина Вадимовна

Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ.
E-mail: korin.sea02@mail.ru

Ishkenina Karina Vadimovna

Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: korin.sea02@mail.ru

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ NEW TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE

Аннотация (на рус). В статье приведён обзор передовых исследований в области материаловедения, включающий в себя разработки в сфере медицины, экологии, здравоохранения. Описана технология изобретения нанопроволочных сетей, вдохновленных корой головного мозга, технология получения наноматериалов. Представлены новые исследования углерода и применение полученных знаний.

Abstract (in Eng). The article provides an overview of advanced research in the field of materials science, including developments in the field of medicine, ecology, and healthcare. The technology of the invention of nanowire networks inspired by the cerebral cortex, the technology of obtaining nanomaterials is described. New studies of carbon and the application of the knowledge gained are presented.

Ключевые слова: материал, материаловедение, наноматериал, молекулы.

Keywords: material, materials science, nanomaterial, molecules.

На сегодняшний день одним из важнейших научных направлений считается материаловедение. Все, что нас окружает сделано из материалов и ни один научный прогресс не был бы возможен без них. Материалы играют большую роль абсолютно во всех сферах нашей жизни. Это и производство, промышленность, медицина. На сегодняшний день исследования ученых ведутся в области изобретения новых материалов и усовершенствования свойств старых. Они актуальны, так как стараются решить актуальные на сегодняшний день проблемы. Проблема создания сверхпрочных и дешевых материалов, проблема создания нового медицинского оборудования, проблема экологии, загрязнения вод, озоновых дыр. Проблема исчерпывающихся ресурсов. Все они косвенно или напрямую зависят от исследований ученых в этой области.

Объектом работы являются материалы и технологии.

Предметом исследования являются исследования в области материаловедения, направленные на улучшение материалов и их технологий в различных отраслях (медицина, экология)

Целью работы является анализ передовых исследований в области материаловедения.

Нами был проведён литературный обзор в

области материаловедения с использованием ведущих мировых библиотек.

Эффективная обработка информации в мозге обеспечивается взаимодействием между его нейросинаптическими элементами и сложной сетевой структурой. В работе [2] сообщается о нейроморфной динамике нанопроволочных сетей (NWNs), уникальной системы, вдохновленной мозгом, с синапсоподобными запоминающими соединениями, встроенными в повторяющуюся структуру, подобную нейронной сети. Моделирование и эксперимент выясняют, как коллективное запоминающее переключение приводит к возникновению транспортных путей на большие расстояния, резко изменяя глобальное состояние сети посредством прерывистого фазового перехода. Установлено, что пространственно-временные свойства динамики переключения согласуются с лавинами, отображающими распределение по размеру и времени жизни по степенному закону, при этом показатели подчиняются соотношению «трескучий шум», что удовлетворяет критериям критичности, как это наблюдается в культурах нейронов коры головного мозга. Кроме того, NWN адаптивно реагируют на изменяющиеся во времени стимулы, демонстрируя разнообразную динамику, изменяемую от порядка

к хаосу.

Микроокружение гипоксической опухоли характеризуется нарушением сосудистой сети и быстрым распространением опухолей в результате опухолевой инвазии, прогрессирования и метастазирования. Гипоксические условия ограничивают эффективность методов лечения опухолей, таких как химиотерапия, лучевая терапия, фототерапия и иммунотерапия, что приводит к серьезным результатам рецидива опухоли и высокой смертности. В работе [9] представлены исследования сосредоточенные на разработке функциональных наноматериалов для лечения гипоксических опухолей. В этом обзоре мы классифицируем такие наноматериалы на (i) наноматериалы, повышающие уровень кислорода в опухолях для усиленной кислородзависимой терапии опухолей, и (ii) наноматериалы со сниженной кислородзависимостью для гипоксической терапии опухолей. Для повышения уровня кислорода в опухолях могут использоваться наноматериалы, переносящие кислород, наноматериалы, генерирующие кислород, и наноматериалы, экономящие кислород. Для уменьшения кислородзависимости наноматериалов для гипоксической терапии опухолей могут быть использованы терапевтические газогенерирующие наноматериалы и наноматериалы, генерирующие радикалы. Обсуждается биосовместимость и терапевтическая эффективность этих наноматериалов.

За последние годы количество стоматологических наноматериалов значительно возросло. Доступны и исследованы различные коммерческие стоматологические наноматериалы. Тем не менее, как работают эти наноматериалы, что делает их особенными и превосходят ли они традиционные стоматологические материалы, не всегда понятно стоматологам и исследователям. Поэтому цель обзорного документа [3] состоит в том, чтобы дать обзор принципов наноматериалов, а также фундаментальных исследований и применений стоматологических наноматериалов. Наноматериалы обладают уникальными структурами и свойствами, которые отличают их от других материалов. Журнал «Стоматологические материалы» - это журнал с наибольшим количеством статей и цитат по теме стоматологических наноматериалов.

Наиболее часто упоминаемыми стоматологическими наноматериалами являются нанокомпозиты, наночастицы, антимикробные наноматериалы и системы биоминерализации. Отличительными чертами стоматологических наноматериалов являются набор уникальных свойств и проблем при получении этих материалов.

Высококочувствительные носимые датчики, которые могут быть соответствующим образом прикреплены к коже человека или интегрированы с текстилем для мониторинга физиологических параметров человеческого тела или окружающей среды, вызвали огромный интерес. Благодаря большой площади поверхности и выдающимся свойствам материалов наноматериалы являются перспективными строительными блоками для носимых датчиков. В обзоре [6] представлены последние достижения в области носимых датчиков с поддержкой наноматериалов, включая датчики температуры, электрофизиологические, деформационные, тактильные, электрохимические и датчики окружающей среды. Обобщены интеграция нескольких датчиков для мультимодального зондирования и интеграция с другими компонентами в носимые системы. Выделены репрезентативные области применения носимых датчиков с поддержкой наноматериалов для здравоохранения, включая непрерывный мониторинг состояния здоровья, отслеживание ежедневной и спортивной активности, а также многофункциональную электронную кожу. Наконец, проблемы, возможности и будущие перспективы в этой области.

Графитовые формы углерода важны для широкого спектра применений, начиная от борьбы с загрязнением окружающей среды и заканчивая композитными материалами, однако структура этих углеродов на молекулярном уровне плохо изучена. Открытие фуллеренов и связанных с ними структур, таких как углеродные нанотрубки, открыли новый взгляд на структуру твердого углерода. Обзор [1] направлен на то, чтобы показать, как новые знания, полученные в результате исследований углеродов, связанных с фуллереном, могут быть применены к хорошо известным формам углерода, таким как микропористый углерод, стекловидный углерод, углеродные

волокна и сажа.

В работе [8] представлены две серии материалов, которые на основе ферритов были синтезированы для скрининга активности реакции выделения кислорода (OER). Серия 1 включает различные типы ферритов: S-тип ($BaFe_2O_4$), R-тип ($BaFe_4Ti_2O_{11}$), M-тип ($BaFe_{12}O_{19}$) и четырехвалентный замещенный M-тип ($BaFe_{11}TiO_{19}$, $BaFe_{10}Ti_2O_{19}$). Серия 2 состоит из двухвалентных замещенных ферритов типа M ($BaFe_{11}\cdot 9Co_0\cdot 1O_{18.95}$, $BaFe_{11}\cdot 9Ni_0\cdot 1O_{18.95}$, $BaFe_{11}\cdot 9Zn_0\cdot 1O_{18.96}$). Термодинамический и электрокинетический подходы были использованы для оценки наилучшего катализатора из обеих серий образцов. Согласно термодинамике, $BaFe_{11}\cdot 9Ni_0\cdot 1O_{18.95}$ является наиболее предпочтительным, в то время как согласно кинетике $BaFe_{10}Ti_2O_{19}$ имеет наилучший наклон Тафеля

Изобретение [4] относится к области биохимии. Предложен штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* IPPAS C-616 для получения липидов в качестве сырья для производства моторного топлива. Штамм микроводоросли обладает способностью продуцировать липиды с высоким содержанием насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот.

Полезная модель [5] относится к пищевой промышленности, а именно к материалам для изготовления пищевых оболочек, в частности, оболочек, предназначенных для заполнения их мясным фаршем. Сущность заявляемой полезной модели заключается в том, что в слоистом материале для изготовления пищевых оболочек, включающем слой материала - носителя, в качестве которого использован фильтрующий нетканый материал, и нанесенный на его поверхность слой коллагенсодержащего материала, согласно полезной модели в качестве материала - носителя использован спанбонд, имеющий плотность (30-80) г/м², а слой коллагенсодержащего материала имеет толщину (20-60) мкм и влажность (18-20)%. Техническим результатом, достигаемым при реализации полезной модели, является создание слоистого материала для изготовления пищевых оболочек, обладающих высокими эксплуатационными свойствами. Слоистый материал для изготовления пищевых оболочек, включающий слой материала-носителя,

в качестве которого использован фильтрующий нетканый материал, и нанесенный на его поверхность слой коллагенсодержащего материала, отличающийся тем, что в качестве материала-носителя использован спанбонд, имеющий плотность 30-80 г/м², а слой коллагенсодержащего материала имеет толщину 20-60 мкм и влажность 18-20%.

Полезная модель [7] относится к нетканому звукопоглощающему трехслойному материалу на основе полиэфирных волокон, который может быть использован для звукоизоляции строительных конструкций и сооружений, для снижения уровня шума внутри салонов транспортных средств, а также для изготовления шумозащитных конструкций, снижающих шум различных стационарных машин и механизмов, для придания акустического комфорта в различного рода помещениях и т.п. Технический результат заключается в повышении эффективности звукопоглощения в диапазоне частот 630-6300 Гц, в особенности, в диапазоне 2500-3150 Гц. Звукопоглощающий нетканый материал представляет собой трехслойную структуру в виде полотна из смеси полиэфирных волокон, при этом указанная смесь содержит полиэфирное легкоплавкое волокно с линейной плотностью 0,19-0,25 текс, полиэфирное регулярное волокно 1 с линейной плотностью 0,28-0,42 текс, полиэфирное регулярное волокно 2 с линейной плотностью 0,07-0,20 текс, а также полиэфирное регулярное ультратонкое волокно с линейной плотностью 0,02-0,05 текс в количестве 10-20 мас. %, при этом лицевой наружный и противоположный ему наружный слои материала сформированы путем термокаландрирования материала основного слоя.

В результате анализа передовых исследований в области материаловедения можно заключить следующее:

- преобладают исследования в области медицины и промышленности;
- ведущими исследователями являются учёные из Германии;
- большое количество статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большая часть патентов посвящена новым моделям и разработкам.

Библиография

1. Harris P.J.F. New perspectives on the structure of graphitic carbons // Crit. Rev. Solid State Mater. Sci. 2005. Vol. 30, № 4. P. 13.
2. Hochstetter J. et al. Avalanches and edge-of-chaos learning in neuromorphic nanowire networks // Nat. Commun. 2021. Vol. 12, № 1. P. 12.
3. Jandt K.D., Watts D.C. Nanotechnology in dentistry: Present and future perspectives on dental nanomaterials // Dent. Mater. The Academy of Dental Materials, 2020. Vol. 36, № 11. P. 1365–1378.
4. Nitriles S. A method of obtaining ballistic fabric for making bullet-resistant material and bullet-resistant material. 1975. Vol. 40, № 2. P. 2.
5. Sergeevich M.S. Utility Model Patent Notices. 2021. Vol. 40, № 19. P. 21.
6. Yao S., Swetha P., Zhu Y. Nanomaterial-Enabled Wearable Sensors for Healthcare // Advanced Healthcare Materials. 2018. Vol. 7, № 1.
7. Yurievich G.S. Sound absorbing nonwoven fabric. 2021. Vol. 20, № 19. P. 10.
8. Vinnik D.A. et al. Electrocatalytic activity of various hexagonal ferrites in OER process // Mater. Chem. Phys. Elsevier B.V., 2021. Vol. 270, № December 2020. P. 8.
9. Zou M.Z. et al. Advances in nanomaterials for treatment of hypoxic tumor // Natl. Sci. Rev. 2021. Vol. 8, № 2. P. 17.

References (transliterated)

1. Harris P.J.F. New perspectives on the structure of graphitic carbons // Crit. Rev. Solid State Mater. Sci. 2005. Vol. 30, № 4. P. 13.
2. Hochstetter J. et al. Avalanches and edge-of-chaos learning in neuromorphic nanowire networks // Nat. Commun. 2021. Vol. 12, № 1. P. 12.
3. Jandt K.D., Watts D.C. Nanotechnology in dentistry: Present and future perspectives on dental nanomaterials // Dent. Mater. The Academy of Dental Materials, 2020. Vol. 36, № 11. P. 1365–1378.
4. Nitriles S. A method of obtaining ballistic fabric for making bullet-resistant material and bullet-resistant material. 1975. Vol. 40, № 2. P. 2.
5. Sergeevich M.S. Utility Model Patent Notices. 2021. Vol. 40, № 19. P. 21.
6. Yao S., Swetha P., Zhu Y. Nanomaterial-Enabled Wearable Sensors for Healthcare // Advanced Healthcare Materials. 2018. Vol. 7, № 1.
7. Yurievich G.S. Sound absorbing nonwoven fabric. 2021. Vol. 20, № 19. P. 10.
8. Vinnik D.A. et al. Electrocatalytic activity of various hexagonal ferrites in OER process // Mater. Chem. Phys. Elsevier B.V., 2021. Vol. 270, № December 2020. P. 8.
9. Zou M.Z. et al. Advances in nanomaterials for treatment of hypoxic tumor // Natl. Sci. Rev. 2021. Vol. 8, № 2. P. 17.

© К.В. Ишкенина, 2021



Ссылка на статью: Ишкенина К.В. - Новые технологии в области материаловедения // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 237 – 240 DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_237 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=15>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 25-08-2021

Дата рецензирования: 17-09-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Мандров Александр Николаевич

Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ.
E-mail: deadoralive95@mail.ru

Mandrov Alexandr Nikolaevich

Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: deadoralive95@mail.ru

Шибяев Павел Борисович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры материаловедения,
сварки и производственной безопасности
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
E-mail: hr.p.b@ya.ru

Shibaev Pavel Borisovich

PhD in Engineering Science,
Associate Professor of the Department of Materials
Science, Welding and Industrial Safety
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: hr.p.b@ya.ru

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

MODERN DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE

Аннотация (на рус). В статье представлен обзор передовых исследований в области материаловедения, включающие в их основу любое применение магнитов в любой сфере. Описывается использование магнитов, как и в медицине при борьбе с раком, так и в создании датчиков ультрафиолетового излучения.

Abstract (in Eng). This article provides an overview of cutting-edge research in the field of materials science, based on any application of magnets in any field. The use of magnets is described both in medicine in the fight against cancer and in ultraviolet radiation sensors.

Ключевые слова: материал, материаловедение, нанотехнологии, наноматериал, магнит, магнетик.

Keywords: material, materials science, nanotechnology, nanomaterial, magnet, magnetic.

С давних времен и по сей день магниты используются, как в промышленности, так и в быту. Также существует категория магнитных материалов – материалы, вступающие во взаимодействие с магнитным полем, которое постепенно изменяется, как и остальные физические свойства: потенциал, размеры, температура, и т.д. Так получается, что любое вещество можно назвать магнетиком, так как у них у всех магнитная восприимчивость больше нуля [1].

Проблемой исследования является использование магнитных материалов в разработках и научных исследованиях.

Актуальность передовых разработок в области материаловедения связана почти со всеми жизненно важными сферами науки.

Объект исследования – магнитные материалы.

Предмет исследования – особенности си-

стемы изобретений в области материаловедения

Цель: изучить изобретения и патенты, в основе которых лежат постоянные магниты, магнетики и магнитные материалы.

Опреснение, является одной из важнейшей технологии для получения мировых запасов питьевой воды. Так, ученые из Кореи [2] создали новейшую мембрану, состоящую из нановолокна. Благодаря ей, можно провести мембранную дистилляцию, при котором соленая вода, находящаяся с одной стороны мембраны, нагревается, а пресная вода с другой остается холодной. Мембрана гидрофобна, чтобы отталкивать жидкую воду, но водяной пар с горячей стороны все еще может проходить через поры. Из-за разницы в давлении пара он переходит в холодную сторону, где повторно конденсируется в пресную воду.

В статье [3] обобщается о том, что пятое

и первое место занимает лечение немеланомного рака кожи и самого смертоносного злокачественного меланомного рака кожи. Более того, рецидив рака после доступных в настоящее время методов лечения, то есть хирургического вмешательства или лучевой терапии, сокращает продолжительность жизни пациента. Цели: В связи с этим мы изготовили повязку на основе магнитного нановолоконного мата для неинвазивного лечения рака кожи с использованием гипертермии, вызванной внешним переменным током (АС) магнитным полем. Методы: Повязки на основе волокон поликапролактона (PCL), содержащих наночастицы Fe_3O_4 , были изготовлены методом электроспиннинга. Эффективность повязки исследовали *in vitro* с использованием родительских / резистентных к доxorубину гидрохлориду (Dox) клеток HeLa и *in vivo* с использованием модели мышей BALB / с в присутствии внешнего магнитного поля переменного тока (AMF). Результаты: Повязки на основе волокнистого мата PCL- Fe_3O_4 локально рассеивают тепловую энергию при применении внешнего AMF и контролируемым образом повышают температуру окружающей среды до $45^\circ C$ за несколько минут. Исследование *in vitro* подтверждает, что повышенная температура может значительно убить родительские и устойчивые к Dox клетки HeLa. Поскольку активность Dox увеличивалась при более высоких температурах, более 85% родительских клеток HeLa были мертвы, когда клетки, инкубированные с Dox, содержали волокнистый мат в присутствии AMF в течение 10 минут. Кроме того, мы подтверждаем полное выздоровление от химически индуцированных опухолей кожи у мышей BALB / с в течение месяца после пяти гипертермических доз в течение 15 минут. Также не было признаков воспаления и рецидива рака после лечения. Заключение. Настоящее исследование подтверждает, что повязки на основе нановолокна PCL- Fe_3O_4 уникальны и эффективны для лечения рака кожи.

Скрученные гетероструктуры Ван-дер-Ваальса с плоскими электронными зонами недавно появились как платформа для реализации коррелированных и топологических состояний с высокой степенью контроля и настройки. В муаровых гетероструктурах на

основе графена коррелированная фазовая диаграмма и топология зон зависят от количества графеновых слоев и деталей внешнего окружения инкапсулирующих кристаллов. Здесь сообщается, что система скрученный монослой-двухслойный графен (tMBG) содержит множество коррелированных металлических и диэлектрических состояний, а также топологических магнитных состояний. Из-за своей низкой симметрии фазовая диаграмма tMBG приближается к фазовой диаграмме скрученного двухслойного графена, когда приложенное перпендикулярное электрическое поле направлено от бислоя к монослойному графену или скрученному двухслойному графену при изменении поля на противоположное. В первом случае мы наблюдаем коррелированные состояния, которые претерпевают изолирующий переход, управляемый орбитой, выше критического перпендикулярного магнитного поля. В последнем случае наблюдается возникновение электрически перестраиваемого ферромагнетизма при заполнении зоны проводимости на четверть и связанный с ним аномальный эффект Холла. Направление намагниченности можно переключать электростатическим легированием при нулевом магнитном поле [4].

В статье изучается переход Вервея в магнетите (Fe_3O_4) – это первый из когда-либо наблюдавшихся переходов металл – диэлектрик¹, который включает сопутствующую структурную перестройку и зарядово-орбитальное упорядочение. Из-за сложного взаимодействия этих переплетенных степеней свободы полная характеристика низкотемпературной фазы магнетита и механизма, управляющего переходом, долгое время оставалась неуловимой. В последние годы было продемонстрировано, что фундаментальными строительными блоками зарядовой упорядоченной структуры являются трехузельные поляроны, называемые тримеронами. Однако электронные коллективные моды этого тримеронного порядка до сих пор не обнаружены, и поэтому понимание динамики перехода Вервея с электронной точки зрения все еще отсутствует. Здесь мы обнаруживаем спектроскопические признаки низкоэнергетических электронных возбуждений сети тримеронов с использованием терагерцового света. Управ-

ляя этими модами когерентно ультракоротким лазерным импульсом, мы обнаруживаем их критическое смягчение и, следовательно, демонстрируем их прямое участие в переходе Вервея. Эти открытия проливают новый свет на механизм взаимодействия, лежащий в основе экзотического основного состояния магнетита [5].

В статье [6] показано, что твердые ферромагнитные материалы имеют жесткую форму и не могут быть изменены. Феррожидкости, хотя и могут быть реконфигурируемы, являются парамагнитными при комнатной температуре и теряют свою намагниченность при удалении приложенного магнитного поля. Здесь мы показываем обратимое парамагнитное превращение ферромагнитных капель феррожидкости за счет заклинивания монослоя магнитных наночастиц, собранных на границе раздела вода-масло. Эти капельки ферромагнитной жидкости обладают конечной коэрцитивной силой и остаточной намагниченностью. Их можно легко преобразовать в различные формы, сохраняя при этом магнитные свойства твердых ферромагнетиков с классическими дипольными взаимодействиями север-юг. Их поступательные и вращательные движения могут управляться дистанционно и точно с помощью внешнего магнитного поля, что вдохновляет на исследования активной материи, энергодиссипативных сборок и программируемых жидких конструкций.

В данном патенте модель, относящаяся к области электротехники и используемая в создании электрических генераторов, использующих переменный ток на постоянных магнитах, которые стоят в ветряных и газовых электростанциях, где используется энергия носителей с низкими скоростями: ветра, течений озер, и т.д. [7].

В патенте [8] электрическая искусственного происхождения мускула, имеющая подвижную видеокамеру, произведенную в форме цилиндра, произведенную из эластичного сжимаемого материала, при этом на торце подвижной видеокамеры закреплен электромагнит, отличающаяся тем, собственно что на обратном конце подвижной видеокамеры закреплен неизменный магнит, внутренняя полость подвижной видеокамеры заполнена

магнитной жидкостью с добавлением в нее присадок для наращивания магнитной восприимчивости, при этом подвижная видеокамера исполнена с добавлением частиц, произведенных с вероятностью намагничиваться и притягивать к для себя частички магнитной воды, при данном подвижная видеокамера заключена во наружную оплетку для лимитирования ее расширения при сжатии электрической искусственного происхождения мускулы.

В данном патенте [9] магнитооптический датчик, имеющий ключ оптического возбуждения, флуоресцирующий разведчик и оптический сенсор, различающийся тем, собственно что ключ оптического возбуждения исполнен в облике источника Ультрафиолетового излучения с длиной волны в спектре 200-350 нм, в качестве флуоресцирующего агента применены микрочастицы оксида церия, нанесенные на оптически иллюзорную пленку, пропускающую свет в перерыве длин волн 200 – 800 нм, которая зафиксирована на выходном отверстии источника Ультрафиолетового излучения, а в качестве оптического сенсора применен монохроматор, при данном ключ Ультрафиолетового излучения и монохроматор поставлены в рейтеры, закрепленные на основании, при этом меж источником Ультрафиолетового излучения и монохроматором установлен рейтер, в который ставят исследуемый магнит.

Библиография

1. Восновский С., Бозорт Р. Магнитная восприимчивость // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978. в Большой советской энциклопедии // Википедия. Р. 1.
2. KyongShonc Y.C.-G.D.T.-H. Co-axially electrospun superhydrophobic nanofiber membranes with 3D-hierarchically structured surface for desalination by long-term membrane distillation [Electronic resource] // Co-axially electrospun superhydrophobic nanofiber membranes with 3D-hierarchically structured surface for desalination by long-term membrane distillation. 2021. P. 1. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376738820316008>.
3. Suneet K. et al. Magnetic nanofibers based bandage for skin cancer treatment: a non-invasive hyperthermia therapy // Cancer Rep. 2020. Vol. 3, № 6. P. 9.
4. Chen S. et al. Electrically tunable correlated and topological states in twisted monolayer–bilayer graphene // Nat. Phys. 2021. Vol. 17, № 3. P. 374.
5. Baldini E. et al. Discovery of the soft electronic modes of the trimeron order in magnetite // Nat. Phys. 2020. Vol. 16, № 5. P. 541.
6. Liu X. et al. Reconfigurable liquid droplets // Science (80-.). 2019. Vol. 267, № July. P. 264.
7. Болотов. ГЕНЕРАТОР ДИСКОВЫЙ АКСИАЛЬНЫЙ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ. 2021. № 19. P. 1–10.
8. Бирюков А.. Электромагнитная искусственная мышца. 2021. № 19. P. 7.
9. Зуев М.Г. Магнитооптический датчик. 2021. № 19. P. 1–7.

References (transliterated)

1. Vosnovskij S., Bozort R. Magnitnaya vospriimchivost' // Bol'shaya sovetskaya enciklopediya : [v 30 t.] / gl. red. A. M. Prohorov. — 3-e izd. — M. : Sovetskaya enciklopediya, 1969—1978. v Bol'shoj sovetskoj enciklopedii // Vikipediya. P. 1.
2. KyongShonc Y.C.-G.D.T.-H. Co-axially electrospun superhydrophobic nanofiber membranes with 3D-hierarchically structured surface for desalination by long-term membrane distillation [Electronic resource] // Co-axially electrospun superhydrophobic nanofiber membranes with 3D-hierarchically structured surface for desalination by long-term membrane distillation. 2021. P. 1. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376738820316008>.
3. Suneet K. et al. Magnetic nanofibers based bandage for skin cancer treatment: a non-invasive hyperthermia therapy // Cancer Rep. 2020. Vol. 3, № 6. P. 9.
4. Chen S. et al. Electrically tunable correlated and topological states in twisted monolayer–bilayer graphene // Nat. Phys. 2021. Vol. 17, № 3. P. 374.
5. Baldini E. et al. Discovery of the soft electronic modes of the trimeron order in magnetite // Nat. Phys. 2020. Vol. 16, № 5. P. 541.
6. Liu X. et al. Reconfigurable liquid droplets // Science (80-.). 2019. Vol. 267, № July. P. 264.
7. Bolotov. GENERATOR DISKOVYJ AKSIAL'NYJ NA POSTOYANNYH MAGNITAH. 2021. № 19. P. 1–10.
8. Biryukov A.. Elektromagnitnaya iskusstvennaya myshca. 2021. № 19. P. 7.
9. Zuev M.G. Magnitoopticheskij datchik. 2021. № 19. P. 1–7.

© А.В. Мандров, П.Б. Шибает, 2021



Ссылка на статью: Мандров А.В., Шибает П.Б. - Современные разработки и исследования в области материаловедения // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 241 – 244 DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_241 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=19>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 13-08-2021

Дата рецензирования: 03-09-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Скапоушенко Ксения Евгеньевна

Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ.
E-mail: k.skapoushenko@yandex.ru

Skapouschenko Kseniya Evgenevna

Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: k.skapoushenko@yandex.ru

Шибяев Павел Борисович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры материаловедения,
сварки и производственной безопасности
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
E-mail: hr.p.b@ya.ru

Shibaev Pavel Borisovich

PhD in Engineering Science,
Associate Professor of the Department of Materials
Science, Welding and Industrial Safety
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: hr.p.b@ya.ru

К ВОПРОСУ ОБ ИННОВАЦИЯХ В НАУКЕ О МАТЕРИАЛАХ TO THE QUESTION OF INNOVATION IN MATERIALS SCIENCE

Аннотация (на рус). Статья посвящена обзору передовых исследований в области материаловедения и новых технологий. Она включает в себя описание разработки девайсов полезных в медицине, жизни и промышленности.

Abstract (in Eng). The article is devoted to the review of advanced research in the field of materials science and new technologies. It includes a description of the development of devices useful in medicine, life and industry.

Ключевые слова: материаловедение, материал, наноматериалы, твердость, кремний.

Keywords: materials science, material, nanomaterials, hardness, silicon.

Научно-технический прогресс во всех отраслях промышленности невозможен без решения проблем, возникающих с использованием материалов и технологий, не отвечающих требованиям, предъявляемым к материалам в современном производстве. Поэтому наука сталкивается с проблемой создания новых композиционных материалов, повышение структурной прочности материалов, проектирование новых материалов и многим другим.

В связи с этим актуальность разработок в области материаловедения напрямую связана со всеми сферами жизни общества.

Объект исследования – материалы и технологии.

Предметом исследования являются анализ исследований в области материаловедения.

Цель исследования – обзор и анализ передовых исследований материалов и новых технологий.

В работе [1] описан процесс изготовления слуховых аппаратах, на 3D-принтерах, которым на сегодняшний день изготовлены прак-

тически все слуховые аппараты. Общее количество созданных таким способом слуховых аппаратов составляет более 10 миллионов.

Процесс создания состоит всего из четырех этапов и может быть завершен всего за один день:

1. для начала создается силиконовая форма слухового канала;
2. затем этот оттиск сканируется с помощью 3D-сканера и загружается в специальную компьютерную программу;
3. модель оправляется на 3D-принтер и печатается из фотополимерной смолы;
4. и в конце устанавливаются другие компоненты слухового аппарата.

В исследовании [2] ученые представили новую технологию производства гибкой электроники. Двумерные полупроводники показали себя наиболее многообещающе среди материалов для гибкой электроники. По сравнению с обычными разработками из кремния, они обладают превосходными механическим и электрическим свойствам, даже в наномасштабе.

Внедрение данной технологии в промышленность должно привести к появлению гибких и энергоэффективных девайсов, которые можно будет носить на теле или имплантировать в тело для выполнения множества задач, связанных со здоровьем.

Команда из Хуачжунского научно-технического университета в Ухане разработали умную ткань, которая излучает тепло, что в итоге приводит к понижению температуры тела, однако, данный эффект проявляется наиболее интенсивно только под прямым солнечным излучением и непосредственном контакте с кожей человека. Проект получил название «метафабрия». Ткань сделали из оксида титана и тефлона, они отражают ультрафиолетовый и видимый свет, а также из полимолочно-кислых волокон, они в свою очередь излучают инфракрасный. Эти материалы встроили в более крупные волокна [6].

В статье [9] представлен новый способ получения сверхтвердых металлов, где наночастицы металла выступили в качестве «строительных блоков», которые можно было сплавить вместе под умеренным давлением, благодаря химической обработке. Твердость металла определяется размером микроскопических зерен, из которых он состоит – чем меньше зерно, тем тверже металл.

Ученые считают, что прочному связыванию металлических частиц препятствуют органические молекулы – лиганды, которыми обычно покрыта поверхность металлов. Чтобы убрать эти лиганды они разработали химическую обработку, которая оставляет металлические наночастицы свободными для более легкого слияния друг с другом в процессе спекания под давлением.

В работе [10] авторы представили результаты исследований свойств высокотемпературных углепластиков в разных климатических зонах: умеренный климат, умеренно теплый климат с мягкой зимой, теплый влажный климат, очень холодный климат. Они пришли к тому, что состояние поверхности углепластиков, определены их термостойкость и водопоглощение.

В патенте [7] рассматривается изобретение, относящееся к порошковой металлургии, а именно к производству многослойных твердосплавных пластин. Оно может быть ис-

пользован в инструментальном производстве для оснащения лезвийных режущих инструментов, работающих в условиях непрерывной и прерывистой резки закаленных сталей, чугуна, твердых сплавов и других труднообрабатываемых материалов.

В патенте [5] показан способ получения многослойного износостойкого алмазоподобного покрытия за один вакуумный цикл с заданными свойствами. Техническим результатом изобретения является повышение качества алмазоподобных пленок путем изменения их структуры и состава, получения нижнего слоя с высокой адгезией с материалом подложки, среднего слоя с высокой твердостью и повышенной износостойкостью, верхнего слоя с хорошей теплопроводностью и теплостойкостью и низким коэффициентом трения.

В патенте [4] описывается способ получения угляграфитового композиционного материала. Он включает вакуумную дегазацию пористой угляграфитовой заготовки в растворе электролита, нанесение на нее четырехслойного гальванического покрытия, пропитку расплавом матричного свинцового сплава под действием избыточного давления за счет термического расширения расплава при нагреве выше температуры ликвидус свинцового сплава, при этом вакуумную дегазацию проводят в растворе никелевого электролита, а гальваническое покрытие осуществляют последовательным нанесением внутреннего никелевого, промежуточных цинкового и серебряного и наружного медного слоев. Техническим результатом изобретения является повышение качества композиционных материалов, в частности, повышения прочности на сжатие.

В патенте [3] разбирается применение нанопорошка кремния в стоматологии и биомедицине для получения фотолюминесцентных меток. Технический результат заключается в получении нанопорошка пористого кремния, который демонстрирует фотолюминесценцию высокой интенсивности при возбуждении источником с использованием менее токсичного водного раствора фторида аммония при сохранении высокой производительности процесса.

В патенте [8] представлена высокотемпе-

ратурная электрохимия, которая может быть использована при изготовлении солнечных батарей из кремниевых пластин, изготовленных по методу Чохральского. Способ включает в себя катодную поляризацию кремниевой пластины путем помещения кремниевой пластины в расплав и подачи на нее катодного потенциостатического импульса относительно платинокислородного электрода сравнения. Модификация монокристаллических кремниевых пластин с использованием электрохимических процедур в поливольфрамовом расплаве позволяет до пяти раз повысить удельный фототок, протекающий через пластину при сохранении ее геометрических

размеров.

В ходе литературного обзора в области материаловедения были сделаны следующие выводы:

- материаловедение тесно связано со многими отраслями нашей жизни;
- большое количество статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большинство патентов и статей посвящены твердости материалов;
- также имеют свою актуальность наноматериалы и нанотехнологии;
- кремний не подходит для гибкой электроники.

Библиография

1. 3DSourced How 3D Printed Hearing Aids Silently Took Over The World 2021. № 2 (III). 2021.
2. Daus A. [et al.]. High-performance flexible nanoscale transistors based on transition metal dichalcogenides // Nature Electronics. 2021, June.
3. А.С. Леньшин, В.М. Кашкаров П. В. Способ получения нанопорошков пористого кремния 2020.
4. В.А. Гулевский Н. Ю. Способ получения углеграфитового композиционного материала 2021. № 2 (40). С. 267–268.
5. В.И. Колесников, А.П. Сычев, И.В. Колесников, А.А. Сычев, П.Д. Мотренко, П.П. Ковалев А. И. Способ получения многослойных износостойких алмазоподобных покрытий 2020. № 19. С. 1–9.
6. Кривоченко М. Инженеры создали умную ткань, которая излучает тепло . В ней на солнце становится прохладнее 2021.
7. М. В. Румянцев А. С. Многослойная твердосплавная пластина и способ ее получения 2021. № 2 (40). С. 267–268.
8. С.В. Вакарин, О.Л. Семерикова, А.В. Косов, А.А. Панкратов, А.А. Трофимов, А.М. Леонова, А.М. Леонова. Н.М. Леонова, Д.М. Солодянкина Ю. П. Электрохимический способ обработки монокристаллических кремниевых пластин для солнечных батарей 2021. № 9 (1). С. 152–159.
9. Самсонова М. Ученые создали сверхтвердые металлы с помощью наночастиц 2021.
10. Influence of Climatic Ageing on the Properties of High-Temperature Carbon Fiber Reinforced Plastics // Proceedings of VIAM. 2021. № 2 (2). P. 39–51.

References (transliterated)

1. 3DSourced How 3D Printed Hearing Aids Silently Took Over The World 2021. № 2 (III). 2021.
2. Daus A. [et al.]. High-performance flexible nanoscale transistors based on transition metal dichalcogenides // Nature Electronics. 2021, June.
3. A.S. Len'shin, V.M. Kashkarov P. V. Sposob polucheniya nanoporoshkov poristogo kremniya 2020.
4. V.A. Gulevskij N. Yu. Sposob polucheniya uglegrafitovogo kompozitsionnogo materiala 2021. № 2 (40). С. 267–268.
5. V.I. Kolesnikov, A.P. Sychev, I.V. Kolesnikov, A.A. Sychev, P.D. Motrenko, P.P. Kovalev A. I. Sposob polucheniya mnogoslujnyh iznosostojkihalmazopodobnyh pokrytij 2020. № 19. С. 1–9.
6. Krivochenko M. Inzhenery sozdali umnyu tkan', kotoraya izluchaet teplo . V nej na solnce stanovitsya prohladnee 2021.
7. M. V. Rumyancev A. S. Mnogoslojnaya tverdosplavnaya plastina i sposob ee polucheniya 2021. № 2 (40). С. 267–268.
8. S.V. Vakarín, O.L. Semerikova, A.V. Kosov, A.A. Pankratov, A.A. Trofimov, A.M. Leonova, A.M. Leonova. N.M. Leonova, D.M. Solodyankina Yu. P. Elektrohímicheskij sposob obrabotki monokristállicheskij kremnievyh plastin dlya solnechnyh batarej 2021. № 9 (1). С. 152–159.
9. Samsonova M. Uchenye sozdali sverhtverdye metally s pomoshch'yu nanochastic 2021.

10. Influence of Climatic Ageing on the Properties of High-Temperature Carbon Fiber Reinforced Plastics // Proceedings of VIAM. 2021. № 2 (2). P. 39–51.

© К.Е. Скапоущенко, П.Б. Шибает, 2021



Ссылка на статью: Скапоущенко К.Е., Шибает П.Б. - К вопросу об инновациях в науке о материалах // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 245 – 248
DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_245 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=23>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 22-08-2021

Дата рецензирования: 09-09-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Хасимова Диана Эльнаровна

Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ.
E-mail: khasimova2003@mail.ru

Kasimova Diana Elnarovna

Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: khasimova2003@mail.ru

Шибяев Павел Борисович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры материаловедения,
сварки и производственной безопасности
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
E-mail: hr.p.b@ya.ru

Shibaev Pavel Borisovich

PhD in Engineering Science,
Associate Professor of the Department of Materials
Science, Welding and Industrial Safety
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: hr.p.b@ya.ru

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

ON THE ISSUE OF MATERIALS RESEARCH AND THEIR APPLICATIONS IN VARIOUS INDUSTRIES

Аннотация (на рус). В статье приведён обзор передовых исследований в области материаловедения, включающий в себя разработки новых материалов в различных сферах. В статье рассмотрено создание новых, более прочных материалов в таких сферах как, текстильная промышленность, авиа и железнодорожного транспорта.

Abstract (in Eng). The article provides an overview of advanced research in the field of materials science, including the development of new materials in various fields. The article considers the creation of new more durable materials in such areas as the textile industry, aviation and railway transport.

Ключевые слова: новые материалы, материаловедение, нанозлементы.

Keywords: new materials, materials science, nanoelements.

В современном мире важной, актуальной задачей является создание новых материалов. Так как материалы подвергаются сильному температурному воздействию, перепаду давления, а также механическому, химическому воздействию, исходя из этого, становится очевидным необходимость создания новых, более прочных материалов. На сегодняшний день процесс создания новых материалов происходит намного быстрее.

Проблема производства новых материалов связана с включением в их состав новых химических элементов. Современные достижения в области химии позволяют нам заменять молекулы в материалах, более прочными.

Объектом исследования в данной работе являются материалы и технологии.

Предметом исследования данной статьи является сравнительный анализ новых технологий и материалов в области материаловедения.

ния.

Целью данной работы является исследование новейших технологий в сфере материаловедения.

В работе [1] учеными была создана технология получения жаропрочного (до 400 °С включительно) алюминиевого сплава повышенной механической прочности, которым можно будет заменить дорогие, тяжелые материалы в авиа и железнодорожных транспортных.

Процесс получения этого сплава заключался в следующем: ученые проводили деформацию длинной заготовки - прокатку и волочение-без использования традиционных операций гомогенизации и закалки для алюминиевых сплавов. Особенностью заготовки, предложенной исследователями в технологии, заключается в режимах литья и отжига, которые позволяют получить структуру из

термостойких наночастиц, содержащих медь, марганец и цирконий.

Термостойкие высокопрочные проводники могут использоваться в самолетах и высокоскоростном железнодорожном транспорте в качестве замены гораздо более дорогих и тяжелых медных проводников.

В исследовании [2] ученые создали уникальное стекло для радиационной защиты.

В процессе изучения радиационной стойкости стекла состава $x\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}30\text{B}_2\text{O}_3\text{-(}65\text{-}x)\text{ZnO-}5\text{BaO}$, они пришли к выводу, что эксперименты, проведенные над этим стеклом, показали его экранирующие свойства; массовый коэффициент ослабления, длина свободного пробега, десятикратный слой ослабления и другие их радиационные характеристики превышают параметры материалов.

В статье [3] учёными был создан сверхэкономичный материала для очистки подземных вод. Этот материал был получен при помощи растворения железосодержащих осадков в азотной кислоте, затем в растворе, который был получен, вымочили гранулы силикатного минерала – огнеупорного шамота. После эти гранулы помещались в разогретую печь, где проходит синтез под действием большой температуры.

Таким образом, на поверхности шамота образуются наноэлементы оксида железа, которые способствуют активному окислению железа и марганца в воде.

В работе [4] рассматривается материал для систем управления квантовыми компьютерами. Впервые в мире ученые создали так называемые «зеркальные» кубиты, а также материал на их основе. Это первый в мире квантовый метаматериал, который может быть использован в качестве элемента управления в сверхпроводящих электрических цепях.

Актуальным является разработка, описанная в патенте [5], представляющая собой изобретение, относящееся к области токопроводящих материалов. Этот материал используется в различных радиотехнических высокочастотных и сверхвысокочастотных устройствах. Полимер состоит из связывающих компонентов на основе силикона, или фторсиликона, или этиленпропиленового сополимера, а также содержит мелкие частицы

частицы алюминия сферической формы, или графита, или меди, покрытые серебром.

В патенте [6] описывается материал, относящийся к текстильной промышленности, а именно к нетканым иглопробивным материалам, которые могут быть использованы в качестве средств личной защиты для работ, связанных с высокими температурными воздействиями.

Из уровня техники известен нетканый огнестойкий иглопробивной материал, при изготовлении которого по массе использовались 100% предварительно окисленные полиакрилонитрильные волокна, что придает материалу высокую огнестойкость, малый вес и технически выгодное соотношение толщины и плотности.

В следующем патенте [7] рассматривается создание установки для изучения воздействия жидкости на материалы. Эта установка содержит емкость с жидкостью, имеющая форму в виде стальной прямоугольной ванны, покрытой кислотостойким составом, с крышкой, а нагревательный элемент расположен в нижней части ванны. Изобретение относится к испытательной технике, предназначенной для изучения влияния различных жидкостей на свойства различных материалов, в том числе для изучения коррозионной стойкости материалов.

В патенте [8] описано изобретение, которое относится к получению эффективных полимерных сорбционных материалов. Данное изобретение получено путем сшивки молекул полиэтиленimina диглицидиловыми эфирами гликолей при отрицательных температурах с последующим оттаиванием и промывкой от непрореагировавших реагентов.

Изобретение относится к химии высокомолекулярных соединений, а именно к производству эффективных полимерных сорбционных материалов и может быть использовано в экологии, биотехнологии и других областях применения, в частности в качестве эффективных сорбентов для очистки воды и промышленных сточных вод от ионов металлов и органических загрязнителей, извлечения низко- и высокомолекулярных органических соединений.

В патенте [9] описано изобретение для смешивания и растворения сыпучих материалов,

включающие горизонтально установленный корпус, вращающийся на опорных роликах, внутри которого расположен рабочий орган из не связанных между собой стержней-катков, загрузочно-разгрузочное окно, размещенное на боковой поверхности корпуса. Это устройство характеризуется тем, что боковая поверхность корпуса изготовлена по спирали Архимеда. Устройство обладает повышенной эффективностью в процессе смешивания, а также при растворении сыпучих материалов. Изобретение относится к оборудованию барабанного типа для перемешивания сыпучих материалов с жидкостью и предназначено для приготовления растворов из твердых веществ полидисперсного состава.

В результате анализа передовых исследований в области материаловедения можно заключить следующее:

1) активные разработки новых материалов и технологий ведутся в «МИСиС», о чем свидетельствует большое число научных публикаций;

2) разработанные в «МИСиС» жаростойкие алюминиевые сплавы повышенной прочности смогут найти применение, в недалеком будущем, в летательных аппаратах и железнодорожном скоростном транспорте вместо тяжелых и дорогих медных проводников;

3) материал, относящийся к нетканым иглопробивным материалам, можно использовать в качестве индивидуальной защиты.

Библиография

1. Belov N.A. et al. Effect of cold rolling and annealing temperature on structure, hardness and electrical conductivity of rapidly solidified alloy of Al–Cu–Mn–Zr system // Mater. Lett. Elsevier B.V., 2021. Vol. 300, № June. P. 130199.
2. Rezaev R.O. et al. Topological transitions in superconductor nanomembranes under a strong transport current // Commun. Phys. Springer US, 2020. Vol. 3, № 1. P. 1–8.
3. Romanovski V. et al. Recycling of iron-rich sediment for surface modification of filters for underground water deironing // J. Environ. Chem. Eng. Elsevier Ltd, 2021. Vol. 9, № 4. P. 105712.
4. Shulga K. V. et al. Magnetically induced transparency of a quantum metamaterial composed of twin flux qubits // Nat. Commun. 2018. Vol. 9, № 1. P. 6–11.
5. Геннадьевич Д.А., Янчук Дмитрий Александрович. Электропроводящие материалы, диспергированные в непроводящем органическом материале. 2020. № 19. С. 1–8.
6. Голубков Сергей Юрьевич, Котов Евгений Владимирович, Сергеевна К.Е. Нетканый огнестойкий иглопробивной материал. 2020. № 19. С. 1–8.
7. Горлова Нина Николаевна Медведев Геннадий Валериевич. Установка для изучения влияния жидкостей на материалы. 2021. № 19. С. 1–8.
8. Журнал И., Наука П. полимер. Монолитные сорбционные материалы на основе полиэтиленimina для извлечения ионов тяжелых металлов и органических загрязнителей. 2020. № 19.
9. Николаевич С.В. Устройство для перемешивания и растворения сыпучих материалов. 2020. № 19. С. 1–10.

References (transliterated)

1. Belov N.A. et al. Effect of cold rolling and annealing temperature on structure, hardness and electrical conductivity of rapidly solidified alloy of Al–Cu–Mn–Zr system // Mater. Lett. Elsevier B.V., 2021. Vol. 300, № June. P. 130199.
2. Rezaev R.O. et al. Topological transitions in superconductor nanomembranes under a strong transport current // Commun. Phys. Springer US, 2020. Vol. 3, № 1. P. 1–8.
3. Romanovski V. et al. Recycling of iron-rich sediment for surface modification of filters for underground water deironing // J. Environ. Chem. Eng. Elsevier Ltd, 2021. Vol. 9, № 4. P. 105712.
4. Shulga K. V. et al. Magnetically induced transparency of a quantum metamaterial composed of twin flux qubits // Nat. Commun. 2018. Vol. 9, № 1. P. 6–11.
5. Gennad'evich D.A., Yanchuk Dmitriy Aleksandrovich. Elektroprovodyashchie materialy, dispergirovannye v neprovodyashchem organicheskom materiale. 2020. № 19. S. 1–8.
6. Golubkov Sergej Yur'evich, Kotov Evgenij Vladimirovich, Sergeevna K.E. Netkanyj ognestojkij igloprobivnoj material. 2020. № 19. S. 1–8.
7. Gorlova Nina Nikolaevna Medvedev Gennadij Valerievich. Ustanovka dlya izucheniya vliyaniya

zhidkостей na materialy. 2021. № 19. S. 1–8.

8. Zhurnal I., Nauka P. polimer. Monolitnye sorbcionnye materialy na osnove polietilenimina dlya izvlecheniya ionov tyazhelyh metallov i organicheskikh zagryaznitelej. 2020. № 19.

9. Nikolaevich S.V. Ustrojstvo dlya peremeshivaniya i rastvoreniya sypuchih materialov. 2020. № 19. S. 1–10.

© Д.Э. Хасимова, П.Б. Шибает, 2021



Ссылка на статью: Хасимова Д.Э., Шибает П.Б. - К вопросу об исследовании материалов и их применениях в различных отраслях // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 249 – 252 DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_249 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=27>

УДК 620

Дата направления в редакцию: 05-08-2021

Дата рецензирования: 09-09-2021

Дата публикации: 20-09-2021

Бахтегараев Ильгам Ильнарлович

Студент Института авиации,
наземного транспорта и энергетики,
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ.
E-mail: ilkhambakh02@gmail.com

Bakhtegaraev Ilgam Ilnarovich

Student of the Institute of Aviation,
Ground transport and Energy
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: ilkhambakh02@gmail.com

Шибает Павел Борисович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры материаловедения,
сварки и производственной безопасности
Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
E-mail: hr.p.b@ya.ru

Shibaev Pavel Borisovich

PhD in Engineering Science,
Associate Professor of the Department of Materials
Science, Welding and Industrial Safety
Kazan National Research Technical University named
after A.N. Tupolev-KAI
E-mail: hr.p.b@ya.ru

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

CONDITION AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF MATERIALS SCIENCE

Аннотация (на рус). В данной статье приведён обзор новейших передовых исследований в области материаловедения, включающий в себя разработки в сфере медицины, энергетики, термодинамики, безопасности и аэрокосмической отрасли. В данной статье рассматриваются преимущества термоадаптивных материалов и область их применения, описана технология создания антисегнетоэлектрических материалов, для батарей будущего, описано открытие нового смазочного материала из сока жуков, рассмотрен метод получения пеномагния и перспективы использования данной технологии.

Abstract (in Eng). This article provides an overview of the latest advanced research in the field of materials science, including developments in the field of medicine, energy, thermodynamics, security and aerospace. This article discusses the advantages of thermoadaptive materials and the scope of their application, describes the technology of creating antisegetoelectric materials for batteries of the future, describes the discovery of a new lubricant from beetle juice, considers the method of obtaining foamed magnesium and the prospects for using this technology.

Ключевые слова: материал, материаловедение, термопласт, пеноматериал, композиты, полимеры, плёнки.
Keywords: material, materials science, thermoplastics, foam materials, composites, polymers, films.

Исследования в области материаловедения играют важнейшую роль в современном мире, без материалов невозможны вещества, окружающие нас. Поэтому поиск новых материалов, исследования их, разработка новых способов их получения, служит важнейшей задачей для передовых стран. Эти исследования актуальны из года в год, так как присутствующие проблемы в области материаловедения не уменьшаются. Остро стоят вопросы с недостаточной прочностью, твёрдостью используемых материалов в некоторых отраслях промышленности, дорогим получением и дальнейшей эксплуатацией этих материалов, снижения веса материалов, применяемых в авиационной и космической отраслях, повы-

шение термостойкости материалов, экологичности материалов, повышение ёмкости аккумуляторов, батарей и др.

Актуальность исследований в области материаловедения, обусловлено применением материалов во всех сферах современного общества [6]. Поскольку все предметы, окружающие нас, состоят из различных материалов, которые со временем изнашиваются, ресурсы для создания новых материалов исчерпываются из недр земли. Актуальным на сегодняшний день является создание более экологичного общества, с помощью биоразлагаемых материалов [7], снижение веса и повышение коррозионной стойкости автомобилей, самолетов с помощью усовершенствования имею-

щихся материалов или поиска новых. Также в современном мире остро стоит вопрос экономии ресурсов, в создании более долговечных аккумуляторов, для хранения энергии и материаловеды призваны в это дело для поиска альтернативных видов энергии и способов большего запаса энергии с помощью материалов и новых технологий.

Объектом исследования в данной работе являются материалы и технологии.

Предмет исследования, обзор передовых исследований в направлениях: длительное запасаение электрической энергии, биоматериалы, композиты, тканеадаптивные материалы и их применение.

Целью работы является анализ передовых исследований в области материаловедения и технологий материалов.

В работе [4] описаны тканеадаптивные материалы с независимо регулируемым модулем упругости и температурой перехода. Исследователи, изучая способность живых организмов переходить от жестких форм к гибким, смогли перенять эти свойства для использования в различных технологиях. В частности, такой переход особо ценен в медицинских устройствах, поскольку жесткость облегчает процесс имплантации, а гибкость и мягкость благоприятствуют биосовместимости с живой тканью. Традиционные термопласты не могут соответствовать свойствам мягких тканей, в то время как гели проникают в организм и со временем изменяют свои свойства. В данной разработке демонстрируется подход, основанный на «щеткообразных полимерных сетях с кристаллизующимися боковыми цепями, обеспечивающих независимый контроль температуры плавления и модуля Юнга путем одновременного изменения длины боковой цепи и плотности поперечных связей. Размягчение до уровня тканей при температуре, близкой к температуре человека, позволяет создавать тканеадаптивные имплантаты, которые могут быть вставлены в виде жестких устройств с последующим соответствием механике окружающих тканей при температуре тела». Этот переход также обеспечивает биологически безопасное извлечение встроенных лекарств для противовоспалительного лечения.

В исследовании [2] [1] представлена раз-

работка лаборатории армии США. Продемонстрирован новый метод производства антисегнетоэлектрических тонких пленок, преимуществом которой является широкая доступность гафния. Полученная в результате тонкая пленка гафната свинца, созданная с помощью данной технологии, может быть использована для хранения энергии, тепловых датчиков, радио, в аккумуляторах, электрических вентилях и др.

Авторы работы [3] обнаружили, что насекомые используют смазочные материалы для минимизации трения и износа в суставах ног. Смазывающее вещество на основе белка было обнаружено в бедренно-большеберцовом суставе темного жука *Zophobas morio* (Insecta). Вещество вытесняется в область наибольшего контакта и изнашивания внутренних соединений и появляется в виде нитевидных потоков и коротких цилиндрических фрагментов. Полученное в результате вышеописанной технологии смазочное вещество эффективно снижает трение в системе трущихся сред стекло/смазка/стекло. Исследование впервые показывает, что механизм снижения трения, обнаруженный в бедренно-большеберцовых суставах жука, основан на смазке, распространяющейся по контактирующим поверхностям, которые катятся или перемещаются при низких нагрузках и деформируются при более высоких нагрузках, предотвращая прямой контакт аналогов суставов. Данное смазочное вещество снижает трение еще сильнее, чем тефлоновая смазка. Но, к сожалению, для найденного вещества еще не разработан способ воспроизведения в промышленных масштабах. В связи с этим следующей целью для исследователей стало решение данной проблемы для замены тефлонового смазочного вещества, с целью большего снижения трения между средами стекло/смазка/стекло.

Как показано в работе [5] учёными Тольяттинского государственного университета (ТГУ) был создан уникальный способ получения пористых материалов из магния и его сплавов. Небольшой вес и высокая прочность, а также отличные демпфирующие свойства – главные преимущества пенометаллов, которые при этом сохраняют все достоинства исходного материала. Они разработали способ получения пористых материалов из маг-

ния и его сплавов. Магний обладает самой низкой плотностью и высокими демпфирующими свойствами по сравнению с другими конструкционными металлами, что делает данный материал высоко востребованным для промышленности. Суть разработки [5] в том, что подогретый сплав магния помещают в формы со смесью из хлорида натрия. После кристаллизации отливку выщелачивают, помещая в 5-35% водный раствор уксусной кислоты. Гранулы из хлорида натрия растворяются, и полученная отливка приобретает пористую структуру. Пеноматериалы, разработанные из магния, могут применяться в аэрокосмической и автомобильной промышленности, где одну из важнейших ролей играет снижение массы конструкции с сохранением её прочности.

Актуальным является разработка, описанная в патенте [9], представляющий собой способ получения композитного материала, обладающего высоким уровнем флуоресценции, под действием электромагнитного излучения видимого диапазона. Изобретение предназначено для химической и электронной промышленности, полезно в медицине и может быть использовано при производстве флуоресцентных пигментов, светодиодов, лазеров, медицинских зондов. Суть метода в том, что в реакционную зону помещают смесь меламина и оксида алюминия при соотношении их масс 1:3. Затем проводят термическое разложение меламина в присутствии оксида алюминия при 500°C в течение 3 ч с последующим охлаждением [9]. Полученное в результате вещество, представляющее из себя оксид алюминия, на который нанесена плёнка нитрида углерода, которая является однородной, механически прочной и проводит электрический ток, обладает высоким уровнем поглощения кванта света веществом под действием электромагнитного излучения видимого диапазона. Изобретение обеспечивает эффективность получения конечного продукта, сохраняющего термические и химические свойства. В полученном веществе отсутствуют вредные примеси. Данное изобретение упрощает способ его получения за счёт исключения оборудования для вакуумирования и продувки.

В патенте [12] описан метод получения изделия из полимера, основой которого служит

политетрафторэтилен. Преимуществами политетрафторэтилена марки Ф-4 ПН являются повышенная прочность и сниженная ползучесть. Изобретение предназначено для исследований в области материаловедения. Способ получения целевого продукта заключается в пластическом деформировании полимерной заготовки путем сжатия, при этом изменяется толщина, но ширина заготовки постоянна. Конечный продукт на основе политетрафторэтилена характеризуется улучшенными прочностными свойствами: повышенной прочностью и сниженной ползучестью, в сравнении с исходным политетрафторэтиленом. Данные свойства позволяют применять полученный материал для производства различных деталей узлов трения машин и механизмов, для изделий стойких к химическим воздействиям.

В патенте [8] описывается магнетронное распылительное устройство для синтеза неоднородной пленки на поверхности подложки. Изобретение включает в себя вакуумную камеру. Вакуумная камера состоит из анода, катода-мишени и магнитного блока. Магнитный узел представлен в виде соленоидов, находящихся под катодом-мишенью перпендикулярно линиям электрического поля, и соленоидов, находящихся над поверхностью анода перпендикулярно линиям электрического поля. Соленоиды, находящиеся над поверхностью анода, повернуты на 90 градусов в собственной плоскости относительно соленоидов, находящихся под катодом-мишенью. Соленоиды, перпендикулярные плоскостям анода и катода-мишени, расположены параллельно линиям электрического поля по периметру катода-мишени и анода. Данным методом обеспечивается возможность управлять распределением силовых линий и напряженности магнитного поля в разрядном интервале и исполнять их всевозможные конфигурации, определяющие перераспределение ионного потока наносимого материала на поверхности подложки в соответствии с требуемым распределением материала и его свойств по подложке. Актуальным является разработка, описанная в патенте [10], представляющая собой термопластичный материал для дорожной разметки.

Целью изобретения является улучшение

эксплуатационных характеристик термопласта как дорожно-разметочного материала, а именно: повышение его твердости, снижение интенсивности износа разметки и водопоглощения, а также получения нового покрытия с эффектом люминесцирования. Поставленная цель достигается тем, что термопластичный материал для разметки автомобильных дорог и аэродромов, включающий эпоксидную смолу, ангидридный отвердитель, акриловую эмаль белого цвета, согласно изобретению, дополнительно содержит люминофор и мраморную крошку при следующем соотношении компонентов, мас. (в %): эпоксидная смола 60, люминофор 5, акриловая эмаль белого цвета 5, мраморная крошка 30. Технический результат – улучшение эксплуатационных характеристик термопласта как дорожно-разметочного материала.

В патенте [11] рассмотрена деталь и сборочная единица соплового аппарата турбины высокого давления. Группа разработок относится к области авиа двигателестроения, в частности к конструкции деталей и сборочных единиц (ДСЕ) соплового аппарата турбины высокого давления (СА ТВД) газотурбинного двигателя. В большинстве случаев данная разработка относится к высокоманевренным самолетам. Даная деталь изготовлена из термостойкого сплава на основе никеля. Никелевое теплозащитное покрытие содержит металлический подслой, керамический подслой и верхний керамический слой. При этом металлический подслой выполнен плазменным напылением порошкового сплава на основе никеля, содержащего 18-25% кобальта, 13-22% хрома, 10-15% алюминия и 0,1-0,9 иттрия, причем объемная пористость и объемное содержание включений оксидов в слое в сумме составляют не более 7%. Керамический подслой выполнен плазменным напылением порошкового материала на основе диоксида циркония, содержащего 7,5-11,5% оксида диспрозия, при этом пористость слоя составляет от 5 до 20%. А верхний керамический слой выполнен плазменным напылением порошкового материала на основе диоксида циркония, содержащего 45-65% оксида гадолиния, при этом пористость слоя составляет от 5 до 20% [11]. Технический результат - повышение ресурса вышеописанного оборудова-

ования до 2000 часов, в результате снижения температуры на поверхности ДСЕ, за счёт нанесения на поверхности, наиболее подверженные термическому воздействию, многослойного теплоизолирующего покрытия, обладающего низкой теплопроводностью.

В результате анализа передовых исследований в области материаловедения можно заключить следующее:

- преобладают исследования в аэрокосмической отрасли и в сфере безопасности;
- ведущими исследователями являются учёные из США, Китая, Германии и России;
- большое количество статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большая часть патентов посвящена новым методам разработки, технологиям, и способам повышения износостойкости материалов;
- большинство рассмотренных в работе исследований имеют большой потенциал и область применения в ближайшем будущем.

Библиография

1. Hanrahan B. [и др.]. The other model antiferroelectric: PbHfO₃ thin films from ALD precursors // APL Materials. 2021. № 2 (9).
2. McMillan T. New army antiferroelectric research offers breakthrough energy storage potential // The Debrief. 2020.
3. Nadein K. [и др.]. Insects use lubricants to minimize friction and wear in leg joints 2021. С. 1–7.
4. Zhang D. [и др.]. Tissue-Adaptive Materials with Independently Regulated Modulus and Transition Temperature // Advanced Materials. 2020.
5. В ТГУ научились получать пеномагний // [Электронный ресурс] // URL: https://www.tltsu.ru/about_the_university/news/detail.php?ID=299445/ // (дата обращения: 9.07.2021).
6. Ковязина Р.Р., Шибаев П.Б., Сеницын А. А. К вопросу об основных исторических этапах развития материаловедения в рамках изменения номенклатуры материалов, используемых человечеством // Вести Научных Достижений. Естественные и технические науки, № 4. 2020.
7. О преимуществе использования упаковки из биоразлагаемых материалов // [Электронный ресурс] // URL: <http://77.rosпотреbnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/8983-o-preimushchestve-ispolzovaniya-upakovki-iz-biorazlagaemykh-materialov/> // (дата обращения 13.07.2021)
8. Патент № 203823 Российская Федерация, МПК С23С 14/35(2006.01), H01J 25/50(2006.01), H01J 37/34(2006.01). Магнетронное распылительное устройство для синтеза неоднородной пленки на поверхности подложки : № 2020143331 : заявл. 25.12.2020 : опубл. 22.04.2021 / Марголин В.И., Тупик В.А., Старобинец И.М., Тоисев В.Н., Буровихин А.П.; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). – 7 с. : ил. – Текст : непосредственный.
9. Патент № 2725796 Российская Федерация, МПК С09К 11/64 (2006.01), С09К 11/65(2006.01), С01В 21/082(2006.01), С01F 7/02(2006.01). Способ получения композитного материала, обладающего высоким уровнем флуоресценции под действием электромагнитного излучения видимого диапазона : № 2020104028 : заявл. 30.01.2020 : опубл. 6.07.2020 / Богомолов А.Б., Булатов М.Ф., Зинин П.В., Кутвицкий В. А., Кулаков С.А.; заявитель ФГБУ науки НТЦ УП РАН. – 8 с. : ил. – Текст : непосредственный.
10. Патент № 2745842 Российская Федерация, МПК E01F 9/506(2016.01), С09D 5/00(2006.01), B05D 5/06(2006.01). Термопластичный материал для дорожной разметки : № 2020127236 : заявл. 13.08.2020 : опубл. 01.04.2021 / Сахапов Р.Л., Габдуллин Т.Р., Махмутов М.М., Сулейманов А.М., Кашипов Р.Ф.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» (КазГАСУ) . – 5 с. : ил. – Текст : непосредственный.
11. Патент № 2746196 Российская Федерация, МПК С23С 28/00(2006.01), С23С 4/073(2016.01), С23С 4/11(2016.01). Деталь и сборочная единица соплового аппарата турбины высокого давления : № 2020117953 : заявл. 01.06.2020 : опубл. 08.04.2021 / Артамонов А.В., Балдаев Л.Х., Балдаев С.Л. и др.; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Технологические системы защитных покрытий» (ООО «ТСЗП»). – 9 с. : ил. – Текст : непосредственный.
12. Патент № 2748692 Российская Федерация, МПК В29С 43/00(2006.01), С08F 14/26(2006.01), С08L 27/12(2006.01). Способ получения изделия из полимерного материала на основе политетрафторэтилена марки Ф-4 ПН, характеризующегося повышенной прочностью и сниженной ползучестью : № 2020122358; заявл. 30.06.2020 : опубл. 28.05.2021 / Попов С.Н., Федоров А.Л., Маркова М.А., Петрова П.Н.; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – 6 с. : ил. – Текст : непосредственный.

References (transliterated)

1. Hanrahan B. [i dr.]. The other model antiferroelectric: PbHfO₃ thin films from ALD precursors // APL Materials. 2021. № 2 (9).
2. McMillan T. New army antiferroelectric research offers breakthrough energy storage potential // The Debrief. 2020.
3. Nadein K. [i dr.]. Insects use lubricants to minimize friction and wear in leg joints 2021. С. 1–7.
4. Zhang D. [i dr.]. Tissue-Adaptive Materials with Independently Regulated Modulus and Transition Temperature // Advanced Materials. 2020.
5. V TGU nauchilis' poluchat' penomagnij // [Elektronnyj resurs] // URL: https://www.tltsu.ru/about_the_

university/news/detail.php?ID=299445/ // (data obrashcheniya: 9.07.2021).

6. Kovyazina R.R., Shibaev P.B., Sinicyn A. A. K voprosu ob osnovnyh istoricheskikh etapah razvitiya materialovedeniya v ramkah izmeneniya nomenklatury materialov, ispol'zuemykh chelovechestvom // Vesti Nauchnyh Dostizhenij. Estestvennye i tekhnicheskie nauki, № 4. 2020.

7. O preimushchestve ispol'zovaniya upakovki iz biorazlagaemykh materialov// [Elektronnyj resurs] // URL: <http://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/8983-o-preimushchestve-ispolzovaniya-upakovki-iz-biorazlagaemykh-materialov/> // (data obrashcheniya 13.07.2021)

8. Patent № 203823 Rossijskaya Federaciya, MPK C23C 14/35(2006.01), H01J 25/50(2006.01), H01J 37/34(2006.01). Magnetonnoe raspylitel'noe ustrojstvo dlya sintezirovaniya neodnorodnoj plenki na poverhnosti podlozhki : № 2020143331 : zayavl. 25.12.2020 : opubl. 22.04.2021 /Margolin V.I., Tupik V.A., Starobinec I.M., Toisev V.N., Burovihin A.P.; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya »Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj elektrotekhnicheskij universitet »LETI» im. V.I. Ul'yanova (Lenina). – 7 s. : il. – Tekst : neposredstvennyj.

9. Patent № 2725796 Rossijskaya Federaciya, MPK C09K 11/64 (2006.01), C09K 11/65(2006.01), C01B 21/082(2006.01), C01F 7/02(2006.01). Sposob polucheniya kompozitnogo materiala, obladayushchego vysokim urovnem fluorescencii pod dejstviem elektromagnitnogo izlucheniya vidimogo diapazona : № 2020104028 : zayavl. 30.01.2020 : opubl. 6.07.2020 / Bogomolov A.B., Bulatov M.F. , Zinin P.V., Kutvickij V. A., Kulakov S.A. ; zayavitel' FGBU nauki NTC UP RAN. – 8 s. : il. – Tekst : neposredstvennyj.

10. Patent № 2745842 Rossijskaya Federaciya, MPK E01F 9/506(2016.01), C09D 5/00(2006.01), B05D 5/06(2006.01) . Termoplastichnyj material dlya dorozhnoj razmetki : № 2020127236 : zayavl. 13.08.2020 : opubl. 01.04.2021 / Sahapov R.L., Gabdullin T.R., Mahmutov M.M., Sulejmanov A.M., Kashipov R.F.; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya »Kazanskij gosudarstvennyj arhitekturno-stroitel'nyj universitet» (KazGASU) . – 5 s. : il. – Tekst : neposredstvennyj.

11. Patent № 2746196 Rossijskaya Federaciya, MPK C23C 28/00(2006.01), C23C 4/073(2016.01), C23C 4/11(2016.01). Detal' i sborochnaya edinica soploвого apparata turbiny vysokogo davleniya : № 2020117953 : zayavl. 01.06.2020 : opubl. 08.04.2021 / Artamonov A. V., Baldaev L.H., Baldaev S.L. i dr.; zayavitel' Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu »Tekhnologicheskie sistemy zashchitnykh pokrytij» (OOO »TSZP»). – 9 s. : il. – Tekst : neposredstvennyj.

12. Patent № 2748692 Rossijskaya Federaciya, MPK B29C 43/00(2006.01), C08F 14/26(2006.01), C08L 27/12(2006.01). Sposob polucheniya izdeliya iz polimernogo materiala na osnove politetraftoretilena marki F-4 PN, harakterizuyushchegosya povyshennoj prochnost'yu i snizhennoj polzuchest'yu : № 2020122358,; zayavl. 30.06.2020 : opubl. 28.05.2021 / Popov S.N., Fedorov A.L., Markova M.A., Petrova P.N.; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie nauki Federal'nyj issledovatel'skij centr »Yakutskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk». – 6 s. : il. – Tekst : neposredstvennyj.

© И.И. Бахтегараев, П.Б. Шибеев, 2021



Ссылка на статью: Бахтегараев И.И., Шибеев П.Б. - Состояние и перспективы развития материаловедения // Вести научных достижений. Естественные и технические науки – 2021. - №7. – С. 253 – 258
DOI: 10.36616/2687-1335_2021_7_253 URL: <https://www.vestind.ru/journals/architecture/releases/2021-7/articles?View&page=31>