

**Миннубаев Азат Ильнурович**

*Студент Института авиации, наземного транспорта и энергетики,*

*Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ.*

*E-mail: [azatmaestro@mail.ru](mailto:azatmaestro@mail.ru)*

**Minnubaev Azat Ilurovich**

*Student of the Institute of Aviation, Ground transport and Energy*

*Kazan National Research Technical University named  
after A.N. Tupolev-KAI*

*E-mail: [azatmaestro@mail.ru](mailto:azatmaestro@mail.ru)*

**Андросов Никита Александрович**

*Студент Института авиации, наземного транспорта и энергетики,*

*Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ.*

*E-mail: [nikitaandrosov18@gmail.com](mailto:nikitaandrosov18@gmail.com)*

**Androsov Nikita Aleksandrovich**

*Student of the Institute of Aviation, Ground transport and Energy*

*Kazan National Research Technical University named  
after A.N. Tupolev-KAI*

*E-mail: [nikitaandrosov18@gmail.com](mailto:nikitaandrosov18@gmail.com)*

## **К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДНИХ ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

## **TO THE QUESTION ABOUT THE LATEST ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE**

**Аннотация:** Статья посвящена обзору передовых исследований в науке, а именно в области материаловедения. Она включает в себя разработки в сфере экологии, энергетики, космонавтики. В статье описана технология, которая даст возможность заменить полимеры биоразлагаемыми материалами. Также рассмотрен метод получения органического паучьего шелка, показаны новые литий-серные батареи. Описан материал, заменяющий собой кондиционер, при этом не требующий затрат на электроэнергию. Показана разработка, обладающая нулевым тепловым расширением.

**Ключевые слова:** материаловедение, нанотехнологии, стекломер, биопластик, литий-серная батарея, сверхбелая краска, термостойкий материал.

**Abstract:** The article is based on a review of advanced research in science, namely in the field of materials science. It includes developments in the field of ecology, energy, and cosmonautics. The article describes a technology that will make it possible to replace polymers. The method of obtaining organic spider silk is also considered, new lithium-sulfur batteries are shown. A material that replaces an air conditioner, while not requiring energy costs, is described. A development with zero thermal expansion is shown.

**Key words:** materials, nanotechnology, glass meter, bioplastic, lithium-sulfur battery, super-white paint, heat-resistant material.

В современном мире исследования в научном направлении, как материаловедение, играют важную роль. Дальнейший научно-технический прогресс во всех областях техники и технологии невозможен без решения проблем, лежащих в материаловедении. Например, проблема повышения емкости батареи современного смартфона. Современные смартфоны оснащены литий-ионными или литий-полимерными батареями, которые все еще подвержены эффекту старения. Многие материалы, которые служат для покрытия космических кораблей, разрушаются с течением времени под действием высоких температур. Это является важной проблемой освоения космоса. Остро стоят вопросы с недостаточной прочностью, твёрдостью используемых материалов в некоторых отраслях промышленности.

Актуальность разработок в области материаловедения, обусловлено тем, что материалы применяются во всех сферах жизни современного общества. Знания из сферы материаловедения лежат в основе решения экологических проблем. Например, пластиковое загрязнение является глобальной проблемой [5], которая растет в геометрической прогрессии за счет увеличения производства и потребления пластиковых изделий. Поэтому разрабатываются биоразлагаемые полимеры, методы переработки пластмасс и прочих отходов.

Актуальным является разработка новых аккумуляторных батарей для смартфонов, ноутбуков, дронов, электромобилей и т.д.

Материаловедение помогает человечеству в освоение космического пространства, в медицине [12].

Объектом исследования данной работы являются материалы и технологии.

Предметом исследования являются открытия в области материаловедения, направленные на улучшение материалов и их технологий в различных отраслях.

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

Как показано в работе [4], учеными был разработан метод отлива стекла под давлением. Этим способом можно создавать продукцию различных форм. Новая технология даст возможность легко и выгодно заменить стеклом как массовую полимерную продукцию, так и высокотехнологичные детали из полимеров.

Эта технология получила такое название, как стекломер (glassomer). Разработка позволяет моментально приобретать значительное количество сложных изделий из стекла. Стекломер требует мало затрат энергии, чем изготовление обычного стекла. Ученые отмечают, что изделия, которые получены методом Glassomer, будут применены во многих сферах жизни.

В следующем исследовании [4] группа ученых из Кембриджского университета разработала органическую полимерную пленку, которая точно повторяет свойства паучьего шелка. Материал заменит одноразовый пластик во многих товарах. «Органический паучий шелк» разработан на основе метода, который объединяет растительные белки в материалы, имитирующие шелк на молекулярном уровне, в итоге получается надежная пленка. Эта пленка может изготавливаться в промышленных масштабах.

В противовес другим типам биопластика, «органический паучий шелк» можно компостировать дома. Кроме того, представленный материал безопасно разлагается в естественной среде.

В целом материал идентичен многофункциональным конструкционным пластмассам, а прочность шелка обоснована регулярным расположением его цепей, которое не нуждается в химическом сшивании.

В работе [6] описана технология получения литий-серных батарей. Данное техническое открытие удалось совершить группе исследователей из университета Монаша в Австралии. Новый тип аккумуляторов сможет превзойти лучшие литий-ионные батареи современности в несколько раз.

Аккумуляторы, разработанные научным коллективом, обладают большей ёмкостью, а также эти батареи намного меньше загрязняют природную среду. Технология стала выдающимся открытием австралийской промышленности. Ученые получили патент [7] на свою разработку. Батарея сможет питать смартфоны на протяжении пяти дней, даст возможность электромобилям проезжать значительные расстояния и др. Кроме того, эти аккумуляторы требуют меньших денежных затрат для производства.

В статье [3], был описан новый материал, заменяющий собой кондиционер, при этом не требующий затрат на электроэнергию. Этой разработкой является белая краска, которая может охлаждать стены зданий, находящихся под прямыми солнечными лучами. Материал позволяет возвращать полученную энергию от солнца в космическое пространство. Краска может отражать более 95% падающего на нее солнечного света, отражает как видимые, так и ультрафиолетовые лучи.

Исследования показали, что благодаря новой белой краске температура поверхности в полдень снижается на 4°C, а ночью на 10°C. Интересно, что красящее вещество – обыкновенный карбонат кальция ( $\text{CaCO}_3$ ). Около 60% этого дешевого соединения содержится в новой краске, а остальную часть занимает самая обычная акриловая краска

Так как в краску входят частицы  $\text{CaCO}_3$  самого разного размера, она обладает особыми оптическими свойствами.

В публикации [1] был представлен один из самых термостойких материалов в мире. Новый материал обладает нулевым тепловым расширением, он изготовлен из вольфрама, скандия, кислорода и алюминия. При температурах от 4 до 100 Кельвинов материал не изменяется в объеме. Разработка может использоваться для аэрокосмических конструкций. Например, ракеты, находясь

в космическом пространстве, подвержены воздействию низких температур, а высоких – при запуске ракеты или же возвращению на Землю.

Ученые подмечают, что скандий недешевый материал, поэтому они проводят опыты с иными элементами, которые могли бы заменить редкий металл при сохранении стабильности.

Актуальным на сегодняшний день является разработка, описанная в патенте [11], представляющая собой экологическое топливо. Задача изобретения заключается в том, чтобы практически исключить ущерб, причиняемый экологии. Топливо разрабатывается в виде суспензии ультрадисперсного углеродного порошка в жидком оксиде азота. Оно содержит прочный компонент и окислитель. Техническим результатом является снижение выбросов углекислого газа за счет того, что при сжигании не используется кислород. Поэтому разработку можно применять также для двигателей подводных лодок и ракет.

В патенте [8] описан состав и способ получения биоразлагаемой одноразовой посуды, которая полностью разлагается в условиях естественной среды, не загрязняя ее. Задачей изобретения является получение посуды, которая обладает следующими свойствами: антибактериальными, антисептическими, антигрибковыми. В состав посуды входят следующие материалы и ингредиенты: кора дерева, мох, целлюлоза в виде ваты, жмых семечек, крахмал овсянки или картофеля, лимонная кислота и фруктоза. Данный состав с определенными концентрациями ингредиентов дает возможность создать биоразлагаемый материал, который удерживает влагу от восьми до двенадцати часов. Техническим результатом изобретения является создание посуды, которая съедобна для животных, устойчива к низким температурам и ультрафиолету, имеет гибкую форму, при этом может производиться почти во всех регионах.

В следующем патенте [10] приведен теплоизоляционный многослойный материал, который относится к строительной отрасли. Данная модель включает в себя слой плоского полотна вспененного полимера. Швы соединяют между собой воздушные прослойки между местами скрепления, значительно

снижающие теплопроводность. Поверхности вспененного полимера покрыты слоем теплоотражающего металлизированного материала, которые увеличивает теплосберегающие свойства системы теплоизоляции. Эффективность материала осуществляется за счет минимальных затрат и простоте изготовления.

В патенте [9] описана силовая конструкция корпуса космического аппарата, которая относится к сетчатым конструкциям из композиционных материалов. Полезная модель может использоваться в изделиях авиационной и ракетно-космической техники. Задачами изобретения являются: повышение технологичности и надёжности, повышение степени унификации. Данные задачи могут быть решены благодаря тому, что эта конструкция имеет оболочку вращения, которая выполнена из композиционных материалов поллой цилиндрической формы, имеющие анизотридную сетчатую структуру, образованную посредством пересечения между собой спиральных и кольцевых ребер с формированием ячеек двух типоразмеров. Одним из технических результатов является возможность одновременного выведения на орбиту нескольких космических аппаратов.

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

- преобладают исследования в области энергетики и экологии;
- ведущими исследователями являются учёные из России, Германии, Австралии, Китая;
- большинство статей в ведущих библиотеках посвящено материаловедению;
- большая часть патентов посвящена созданию новых технологий, материалов;
- многие исследования могут стать ключевыми в ближайшем будущем.

Библиография:

1. Junnan Liu, Helen E. Maynard-Casely et al. Chemistry of Materials 2021 // 2021.
2. Kamada A. et al. Controlled self-assembly of plant proteins into high-performance multifunctional nanostructured films // Nature Communications. 2021. P. 10.
3. Li X. et al. Full Daytime Sub-ambient Radiative Cooling in Commercial-like Paints with High Figure of Merit // Cell Reports Physical Science. 2020. P. 13.
4. Markus Mader, Oliver Schlatter, Barbara Heck, Andreas Warmbold, Alex Dorn, Hans Zappe, Patrick Risch, Dorothea Helmer F. K. und B. E. R. High-throughput injection molding of transparent fused silica glass // 2021. P. 101–103.
5. Napper I. E. et al. Reaching New Heights in Plastic Pollution—Preliminary Findings of Microplastics on Mount Everest // One Earth. 2020. P. 15.
6. Shaibani M., Majumer M. Expansion-tolerant architectures for stable cycling of ultrahigh-loading sulfur cathodes in lithium-sulfur batteries // Science Advances. 2020. P. 12.
7. Shaibani M., Majumer M. Method of producing thick sulphur cathodes for li-s batteries // 2020. P. 36.
8. Колосков Д.А., Ефремов. Н.М. Состав и способ получения биоразлагаемой одноразовой посуды 2020. С. 7.
9. Мироненко Е. Д., Аквельгин. С.В. и др Силовая конструкция корпуса космического аппарата 2020. С. 12.
10. Тер-Закарян К..А. Теплоизоляционный многослойный материал 2020. С. 12.
11. Шеленин А.В. Экологическое топливо 2021. С. 8.
12. Шурыгина И..А., Шурыгин М.Г. Нанокompозиты селена – перспективы применения в онкологии [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42705761> (дата обращения: 17.07.2021).