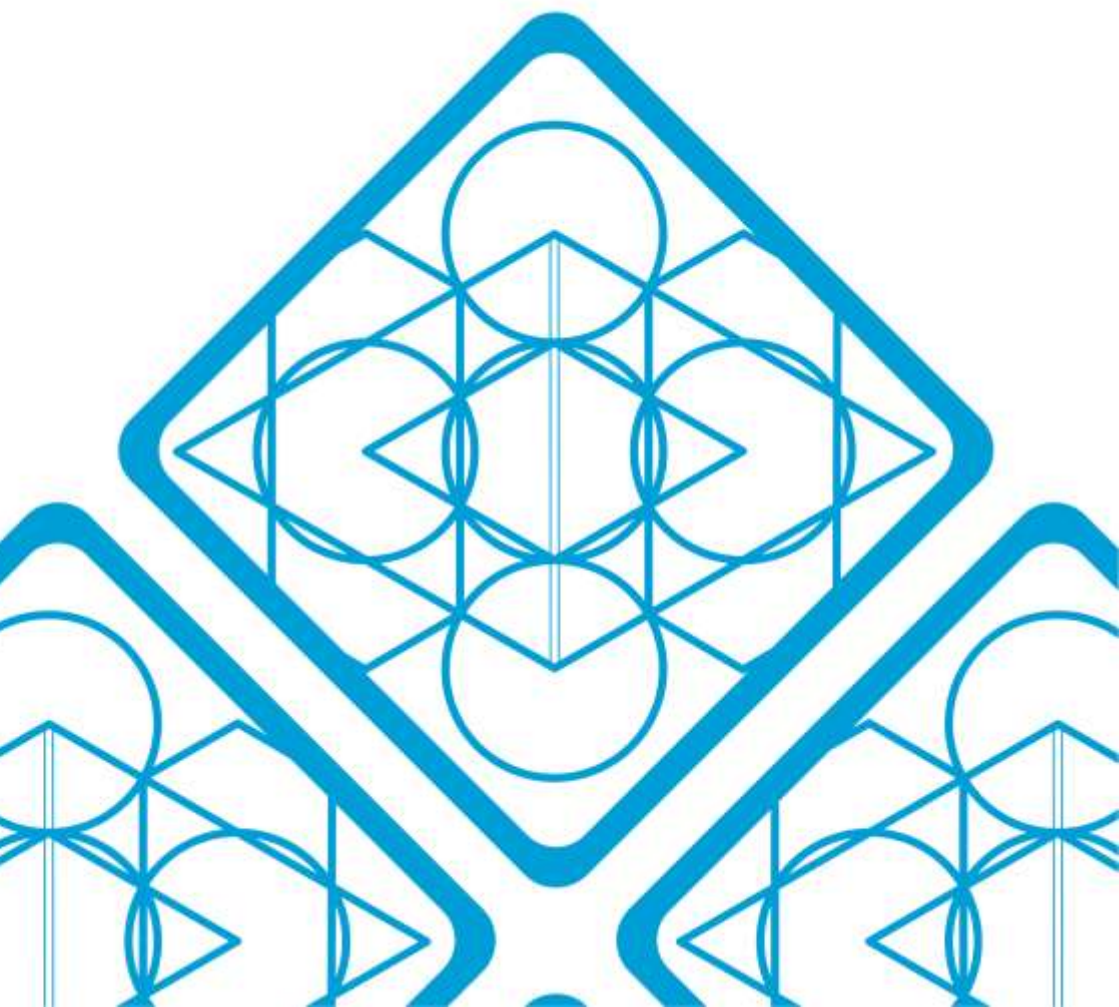


Rotterdam,  
Nederland  
2023

**INTERNAUKA**  
*internauka.org*

XXXI International Multidisciplinary Conference

**INNOVATIONS AND TENDENCIES OF STATE-OF-ART SCIENCE**





# INNOVATIONS AND TENDENCIES OF STATE-OF-ART SCIENCE

*Proceedings of XXXI International Multidisciplinary Conference*

May, 2023

Rotterdam, Nederland  
2023

XXXI International Multidisciplinary Conference “Innovations and Tendencies of State-of-Art Science”. Proceedings of the Conference (May, 2023). Mijnbestseller Nederland, Rotterdam, Nederland. 2023. 162 p.

Editor-in-Chief:

*Anatoly A. Enikeev* - Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Philosophy, Kuban State Agrarian University, Krasnodar

Editorial Board:

*Urfan Tagiev* – Candidate of Technical Sciences

*Oleg Kharchuk* – Candidate of Biological Sciences

*Alla Zlivko* – Candidate of Juridical Sciences

*Khotamjon Kobulov* – Candidate of Economic Sciences

*Nurgul Smagulova* – Candidate of Philological Sciences

*Shamil Azizov* – Candidate of Geographical Sciences

*Lamjav Olzvoibaatar* – Doctor of Technical Sciences

Included to the open access repositories:

**eLIBRARY.RU**

ISBN 978-94-036-1025-2

© Mijnbestseller Nederland, 2023

© Internauka, LLC, 2023

## **Table of Content**

<b>Section 1. Architecture</b>	<b>6</b>
METHODS OF SHAPING THE ENVIRONMENT IN ARCHITECTURE AND GRAPHIC DESIGN Igor Lebedev Lyubov Morozova	6
<b>Section 2. Biological sciences</b>	<b>11</b>
ANALYSIS OF THE APPLICATION OF PHOTOSYNTHESIS PARAMETERS TO AMARANTH LEAVES UNDER THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS Ahmedova Masma Farmail Sadiqova Narmin Abel	11
<b>Section 3. Veterinary</b>	<b>17</b>
AGE OF MANIFESTATION OF ANOMALIES OF THE STRUCTURE OF THE TAIL VERTEBRAE IN A DOMESTIC CAT (FELIS CATUS L.) Marina Videneeva Ekaterina Saveleva	17
ВИДЫ ПАРАЗИТОВ У КОШЕК Шкаредная Снежана Игоревна	21
<b>Section 4. Art history</b>	<b>26</b>
БЕЗДЕЙСТВИЕ КАК ХУДОЖЕСТВЕННАЯ СТРАТЕГИЯ Гаврилов Денис Михайлович	26
<b>Section 5. Medical sciences</b>	<b>36</b>
ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕЛЕЗЁНКИ ПРИ СПЛЕНЭКТОМИИ У КРЫС Бояров Александр Дмитриевич Мороз Александра Андреевна	36
<b>Section 6. Education and pedagogy</b>	<b>41</b>
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ВОЕННОЙ ТОПОГРАФИИ Жанабай А.А. Абдиршин К.А. Аннабигин А.У.	41

РАЗВИТИЕ РЕЧИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ТЕАТРАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАРОДНЫХ СКАЗОК Тлеуова Жулдуз Омербековна	48
ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ТВОРИМ ВО БЛАГО» Шидловская Елена Алексеевна	52
THE ROLE OF ENGLISH AS A LINGUA FRANCA IN MODERN ARCHITECTURE Aiman Yunussova	56
<b>Section 7. Political science</b>	<b>61</b>
THE DEVELOPMENTAL STATE, MODERNIZATION THEORY AND THE RESOURCE CURSE Aidana Zhakyrbek	61
<b>Section 8. Engineering</b>	<b>68</b>
МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОТМЫВКИ В ИННОВАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ РЕСТАВРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ Бондарева Ирина Геннадьевна	68
МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ Корягин Владислав Андреевич Порохня Андрей Алексеевич	80
DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SUBSYSTEM FOR THE FORMATION OF A TECHNOLOGICAL MAP IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION Markhabat Makulbek Sevara Kyrakbayeva	84
PHOTO-OPTICAL METHODS OF INFORMATION PROCESSING IN A PHOTO CABINET USING THE PHOTO-OPTICAL METHOD OF INFORMATION PROCESSING IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PRODUCTS Viktoria Saveleva	90

<b>Section 9. Physics and mathematics</b>	<b>97</b>
ЖЕҢІЛ ӨНЕРКӘСІП КӘСІПОРЫНДАРЫНДА ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ МЕХАНИЗМІН ЖЕТІЛДІРУДЕ КАЙДЗЕН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ Мендигалиева Мукарима Ертаргыновна	97
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЫБОРА И ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОУПРУГОСТИ МАТЕРИАЛОВ Тахиров Бехзод Насриддинович Нуралиев Фахриддин Муродиллаевич	101
<b>Section 10. Philology</b>	<b>106</b>
ИМПЛИЦИТНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ЭВФЕМИЧЕСКИХ И ДИСФЕМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В УЗБЕКСКОМ ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ Кадирова Хуршида Батировна	106
<b>Section 11. Economics</b>	<b>112</b>
TRANSFORMATION OF SAVINGS INTO SECURITIES IN KAZAKHSTAN Sofya Chsherbakova Elvira Ruziyeva	112
СУБСТАНЦИЯ КРЕДИТА И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ РЫНКА КРЕДИТНЫХ ОТНОШЕНИЙ Ирина Можанова Виталий Янов	120
СИСТЕМАТИКА ДЕЛОВОГО МИРА КАК НЕТОЧНАЯ НАУКА Серединский Евгений Иосифович	129
<b>Section 12. Law</b>	<b>147</b>
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Иорданян Артем Камоевич	147
ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИНСТИТУТА МАТЕРИНСТВА И ДЕТСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Кислицын Геннадий Александрович	152

### **Әдебиеттер тізімі:**

1. Брешина А.В. Nestle трансұлттық корпорациясының өндірістік менеджментінде кайдзен жүйесін қолдану, 2021. – 26-30бб.
2. Гринин А. Кайдзен стиліндегі зауытты басқару. Шығындарды қалай азайтуға және пайданы арттыруға болады / А. Гринин-Litres, 2022. – 50-55бб.
3. Евтеева А.К. Кайдзен жүйесі кәсіпорынның тиімділігін арттыру құралы ретінде / Евтеева А.К. – 2022.- 102-120бб.

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЫБОРА И ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОУПРУГОСТИ МАТЕРИАЛОВ**

***Тахиров Бехзод Насриддинович***

*докторант,  
Бухарский государственный университет,  
Узбекистан, г. Бухара*

***Нуралиев Фахриддин Муродиллаевич***

*проф. кафедры аудиовизуальных технологий,  
д-р техн. наук,  
Ташкентский университет информационных технологий  
им. Ал-Хорезми,  
Узбекистан, г. Ташкент*

## **SOME ISSUES OF CHOOSING AND CONSTRUCTING A MATHEMATICAL MODEL OF THE ELECTROELASTICITY OF MATERIALS**

***Behzod Takhirov***

*Doctoral student, Bukhara State University,  
Uzbekistan, Bukhara*

***Fahriddin Nuraliev***

*Professor of the Department of Audiovisual Technologies,  
Doctor of Technical Sciences,  
Tashkent University of Information Technologies  
named after Al-Khorezmi,  
Uzbekistan, Tashkent*

## АННОТАЦИЯ

Актуальность решения вопросов, связанных с математическим моделированием электроупругости, заключается в углублении понимания поведения материалов, руководстве процессами проектирования и оптимизации, прогнозировании и контроле явлений, облегчении определения характеристик материалов и изучении новых материалов и областей их применения. Эти проблемы позволяют исследователям и инженерам использовать потенциал электроупругих материалов и создавать инновационные решения в различных областях техники и науки.

## ABSTRACT

The relevance of solving issues related to the mathematical modeling of electroelasticity is to deepen the understanding of the behavior of materials, guide the processes of design and optimization, predict and control phenomena, facilitate the determination of the characteristics of materials and the study of new materials and their applications. These problems allow researchers and engineers to use the potential of electroelastic materials and create innovative solutions in various fields of engineering and science.

**Ключевые слова:** электрические и механические явления, математическое моделирование, характеристики материалов.

**Keywords:** electrical and mechanical phenomena, mathematical modeling, characteristics of materials.

Электроупругость – это область исследований, которая занимается взаимодействием между электрическими и механическими явлениями в материалах. Это связано с взаимодействием между электрическими полями и механическими деформациями. Математическое моделирование играет решающую роль в понимании и прогнозировании поведения электроупругих материалов. Однако существует несколько сложностей и проблем, связанных с математическим моделированием в области электроупругости. Ниже приведены некоторые из них.

1) Нелинейное поведение: электроупругие материалы часто проявляют нелинейное поведение, что усложняет их математическое моделирование. Нелинейные определяющие уравнения необходимы для точного учета реакции материала при различных условиях электрической и механической нагрузки. Решение этих нелинейных уравнений может потребовать больших вычислительных затрат.

2) Уравнения связанного поля: электроупругость предполагает одновременное решение уравнений связанного поля, которые описывают электрическое и механическое поведение материала. Эти уравнения, как правило, являются уравнениями с частными производными и



должны быть решены численно с использованием таких методов, как анализ конечных элементов или методы конечных разностей. Связь между электрическим и механическим полями усложняет моделирование.

3) Анизотропия материала: многие электроупругие материалы проявляют анизотропное поведение, при котором их свойства изменяются в зависимости от направления. Моделирование анизотропных материалов требует точной характеристики их свойств, что может оказаться непростой задачей. Кроме того, вычислительная сетка, используемая при моделировании, должна учитывать анизотропную природу материала.

4) Граничные условия: для электроупругого моделирования необходимо определить соответствующие граничные условия, чтобы имитировать сценарии реального мира. Эти граничные условия могут быть сложными и зависеть от конкретного применения. Обеспечение точности и актуальности граничных условий имеет решающее значение для получения значимых результатов моделирования.

5) Электромеханическая стабильность: электроупругие системы могут проявлять нестабильность, такую как электромеханический резонанс или возникновение локализованных электрических полей. Эти нестабильности могут привести к непредсказуемому поведению, и их может быть трудно уловить при математическом моделировании. Обеспечение стабильности численного решения является важнейшей задачей при моделировании электроупругости.

6) Вычислительные затраты: из-за сложности электроупругого моделирования они могут быть дорогостоящими в вычислительном отношении, требуя значительных вычислительных ресурсов и времени. Баланс между точностью моделирования и вычислительными затратами является постоянной задачей в этой области.

Исследователи и инженеры, работающие в области электроупругости, постоянно стремятся решить эти проблемы путем разработки передовых математических моделей, численных методов и техник имитационного моделирования. Цель состоит в том, чтобы повысить точность и эффективность моделирования, что позволит лучше понять и спроектировать электроупругие материалы и устройства.

Выбор и построение математической модели электроупругости зависят от конкретных характеристик материала и изучаемых явлений. Вот несколько шагов, которые необходимо учитывать при построении математической модели электроупругих материалов:

- определение поведения материала. Начните с понимания поведения рассматриваемого электроупругого материала. Это включает в

себя изучение электрических, механических и сцепных свойств материала. Экспериментальные данные и теоретический анализ могут помочь охарактеризовать реакцию материала на электрические и механические раздражители;

- определение управляющих уравнений. Основываясь на поведении материала, сформулируйте управляющие уравнения, описывающие связь между электрическими и механическими полями. Эти уравнения обычно представляют собой уравнения в частных производных и могут включать уравнения Максвелла для электромагнитных полей и уравнения линейной упругости для механических деформаций. Для нелинейного поведения подходящие определяющие уравнения включаются в управляющие уравнения;

- определение свойств материала. Для решения управляющих уравнений необходимо определить свойства материала. Это включает в себя электрические свойства, такие как диэлектрическая проницаемость и электропроводность, а также механические свойства, такие как модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Для определения этих свойств могут быть использованы методы экспериментальной характеристики и теоретические модели.

- включение граничных условий. Определите соответствующие граничные условия, которые отражают физические ограничения задачи. Эти условия определяют электрические и механические входы и выходы на границах материала. Граничные условия могут включать фиксированные перемещения, приложенные электрические поля или условия изоляции, в зависимости от конкретной задачи.

- выбор численных методов. Выберите подходящие численные методы для решения управляющих уравнений. Распространенные методы включают анализ методом конечных элементов, методы конечных разностей или методы конечных объемов. Выбор метода зависит от таких факторов, как сложность задачи, желаемая точность и доступные вычислительные ресурсы.

- реализация модели. Реализуйте математическую модель с использованием языков программирования или программного обеспечения для моделирования. Это включает в себя дискретизацию области, настройку численного решателя и применение граничных условий. Коммерческие программные пакеты, такие как COMSOL, ANSYS или Abaqus, предлагают инструменты, специально разработанные для электроупругого моделирования;

- проверка и калибровка модели. Проверка построенной математической модели путем сравнения результатов моделирования с экспериментальными данными или аналитическими решениями для контрольных задач. Калибровка может потребоваться для корректировки параметров модели, чтобы улучшить соответствие между результатами моделирования и экспериментальными наблюдениями;

- расширение или уточнение модели. В зависимости от целей исследования модель может быть расширена, чтобы включить дополнительные явления, или уточнена, чтобы охватить более сложное поведение материала. Это может включать, среди прочего, добавление нелинейностей, учет анизотропных свойств или учет температурных эффектов;

- анализ чувствительности и оценка параметров. Выполните анализ чувствительности, чтобы определить влияние различных параметров модели на результаты моделирования. Методы оценки параметров могут быть использованы для определения значений неизвестных параметров модели на основе экспериментальных данных;

- валидация и верификация. Подтвердите правильность окончательной модели путем сравнения результатов моделирования с независимыми экспериментальными данными или путем проведения дальнейших экспериментов, специально разработанных для проверки предсказаний модели. Верификация включает в себя оценку точности и надежности используемых методов численного решения.

Построение математической модели электроупругости является итеративным процессом, и для повышения точности и учета сложных явлений могут потребоваться повторения и уточнения. Сотрудничество с экспертами в этой области и обращение к существующей литературе и исследовательским работам может дать ценную информацию и рекомендации в процессе построения модели.

### **Список литературы:**

1. Белокопытова Л.В., Фильштинский Л.А. Двумерная краевая задача электроупругости для пьезоэлектрической среды с разрезами // Прикладная математика и механика, 1979, №43, Ч.1. С.138-142.
2. Партон В.З. Об одной задаче электроупругости. В сборнике Механика тверд, деформация тела и родственные проблемы анализа /М.: Изд-во Моск. ин-та хим. машиностроения, 1980. С. 3-13.
3. Хома И.Ю. Об уравнениях обобщенной теории пьезокерамических оболочек // Прикладная механика, 1981, №17, Ч.2. С.115-118.