

ТФ

НИЯУ МИФИ

Филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ» в городе Ташкенте

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ
НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
18 НОЯБРЯ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ,
ЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**



Ташкент - 2022



Филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» в городе Ташкенте

"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ, ЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ"

18 ноября 2022

*ТЕЗИСЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ*

Ташкент-2022

УДК 530.1, 54.02, 304.9, 37.022, 501, 620.91

В сборнике тезисов научно-практической конференции нашли своё отражение современные проблемы физики, энергетики, теплотехники, естественно-научных, гуманитарных и общественных дисциплин.

Тезисы конференции представляют интерес для руководителей всех уровней управления, преподавателей, исследователей и специалистов – практиков государственных учреждений, сотрудников академических институтов Академии наук Республики Узбекистан, магистрантов и студентов.

Редакционная коллегия:

1. Абдукамилов Ш.Ш. – исполнительный директор
2. Узакова З.Ф. – заместитель директора по учебной работе
3. Игамов С.Б. – заведующий кафедрой “Ядерной физики и теплофизики”
4. Халикова М.О. – заведующая кафедрой “Электро- и теплоэнергетики”
5. Пяк П.Э. - заведующий кафедрой "Естественно-научных дисциплин"
6. Тошматова Т.Т. - заведующая кафедрой "Гуманитарных дисциплин и физического воспитания”
7. Джалалов Т.А. – доцент кафедры "Естественно-научных дисциплин"
8. Хугаев А.В. – старший научный сотрудник Института ядерной физики при Академии наук Республики Узбекистан
9. Барсукова Е.Г. – начальник сектора научно-исследовательской деятельности талантливых студентов
10. Нуржанова Н.Д. – технический редактор

© Филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» в городе Ташкенте, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. «ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»

<i>Исакжонов Ё.Ё., Игамов С.Б</i> МОДЕЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ЯДЕРНОЙ АСТРОФИЗИКИ	12
<i>Ахмедбаев Т.Р., Зайлобиддинов Б.Б, Ананьев В.Д., Усманов Т.М., Розметова Ф.Х.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ АЛЬФА- И БЕТА-АКТИВНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ	14
<i>Маджидов А.И., Улин С.Е., Грачев В.М., Власик К.Ф., Егоров Р.Р., Кривова К.В., Утешев З.М., Чернышева И.В., Шустов А.Е., Дмитренко В. В.</i> КОНТРОЛЬ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО И РОБОТИЗИРОВАННОГО ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	16
<i>Рахимкулов Д.Ф., Алимов М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДОВ	18
<i>Таубалдиев А.А. Тоиров О.З</i> КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	20
<i>Х.С. Хидоев, А.Н. Кахорова, У.У.Тухтаев</i> МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО ^{90}Sr В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ	23
<i>Х.З. Ботиров, А.К. Курбонов, И.А. Рахматуллаев, Н.В. Чернега</i> ОРИГИНАЛЬНЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СЛАБЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ВТОРИЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПОРОШКАХ С ПОМОЩЬЮ ФОТОННЫХ ЛОВУШЕК	25
<i>Абдуназаров М.Х, Абдуваккосов М.М, Таджибаев П.А.</i> ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СОСТОЯНИЙ	28
<i>Маширапова Н. Р., Зубкова А. Г., Кудратов В. Н.</i> РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ УЗБЕКИСТАНА	30
<i>Хамидова Г.Х., С.Б. Донаев</i> ИЗУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ GaInP/GaP	33
<i>Пардабаев Ш.Ш., Арзиев Ж.У., Хасанов Д.Х., Тожибоев О.М., Усманов Т.М.</i>	35

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТОВ МЕТОДОМ НЕЙТРОННОГО АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА	
<i>Авазов А.А.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ	38
<i>Абсалямова И.И., Рахматуллаева М.Ф., Абдуллаева Ш.И.</i> МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПЕРВИЧНЫХ ГАММА-КВАНТОВ ПРИ СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ.	40
<i>Хамидова Г.Х., Донаев С.Б.</i> ЭМИССИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА GaInP/GaP, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ	43
<i>Жураева Р.Р., Тилавова Ф.Б.</i> ЭЛЕКТРОН ПАРАМАГНИТ РЕЗОНАНСИ ВА ЯДРО МАГНИТ РЕЗОНАНСИНИНГ ТИББИЁТДА ҚЎЛЛАНИЛИШ УСУЛЛАРИ	46
<i>Xoliqov K.A., Abdullayeva B.S.</i> YADRO FIZIKASINI O'QITISHDA AXBOROT TECHNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH	48
<i>Toshpo'latov A., Ahrorov M. N.</i> RADIOAKTIVLIK TUSHUNCHASI	50
<i>Ikromxonovov E.Sh. , Tojiboyev O.R., Tursunmakhatov K.I.</i> ASYMPTOTIC NORMALIZATION COEFFICIENTS FOR $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ AND THEIR APPLICATION TO NUCLEAR ASTROPHYSICS	52
<i>Anarova A.S., Markhabayeva A.A.</i> ENHANCING ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SPINEL NICKEL-COBALT TERNARY OXIDE NANOWIRE ARROWS	54

СЕКЦИЯ 2. «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

<i>Абдиганиева С.А., Халикова М.О.</i> ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ОСОБЕННОСТЬ ИХ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	56
<i>Абдиев Р.А., Таджибаева Д.М., Мустафакулова Г.Н.,</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВЕРНУТОЙ СХЕМЫ ОБМОТКИ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ	59
<i>Шадыев А.Т., Кудратов В. Н., Худойбердиев М.Э.,</i> НЕОБХОДИМОСТЬ В РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	62
<i>Одилов З., Туйчиев М.</i> РАСЧЕТ МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	64
<i>Махмудов Ж.Б., М.О. Халикова</i>	66

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
<i>Мануленко А.И., Степанова О.А.</i> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВОЙСТВ АЭРОГЕЛЯ В ТЕПЛОСЕТЯХ	69
<i>Боходиров Ш.Ф., Мустафакулова Г.Н.</i> РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРА И КПД	71
<i>Жабборов С.С.</i> ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ГЕНЕРАТОРА	74
<i>Бабаев Ж.К., Худойбердиев М.Э.</i> МАНЕВРИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ АЭС	76
<i>Ж.У., Бузруков Р.И.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАРАКАЛПАКИСТАНЕ	78
<i>Таджибаева Д.М., Абдиев Р.А., Тохтахунов.К.А.</i> АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГОРОДА ТАШКЕНТ	80
<i>Сотиволдиев Р.А., Кудратов В. Н.</i> ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ И ПРИЧИНЫ РОСТА СПРОСА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В УЗБЕКИСТАНЕ К 2030 ГОДУ	83
<i>Жабборов С.С., Бузруков Р.И.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРЯНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ	85
<i>Дехканов Ш., Халикова М.О.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВИБРАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	87
<i>Кульбедин Д. С., Степанова О. А.,</i> ЭНЕРГИЯ ВЕТРА – НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАЗАХСТАНА	89
<i>Мустафакулова Г.Н.</i> МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ОБМОТКИ СТАТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА	92
<i>Нарзуллаев О., Мустафакулова Г.Н.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРА Т2-12-2, УСТАНОВЛЕННОГО НА АЛМАЛЫКСКОЙ ТЭЦ	95
<i>Малюшенко Д.С., Мамажанов М.М.</i> СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ В ОТВАЛАХ ПУСТЫХ ПОРОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАЛЫК	97
<i>Дробжева Е, Туйчиев М.</i> СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	99
<i>Усенов А.Б., Султанова Ш.А.</i>	102

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЭКСТРАКТОРА СОКСЛЕТА	
<i>Аскарлов М.А., Имамлов Э.З., Каримов Х. Н., Муминов Р.А.</i> ФИЗИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА (СЭ) С НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДАМИ (НГП)	105
<i>Олимжонов А.М., Мустафакулова Г.Н.</i> ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ПО ДИАГРАММЕ ПОТЪЕ	108
<i>Рахмонов И.У., Ушаков В. Я., Рихситиллаев Б. Х.</i> СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	111
<i>Туракулов Л.Р., Юлдошов Б.А</i> ЎЗБЕКИСТОННИНГ ЖАНУБИЙ ҲУДУДЛАРИДА ФОТОЭЛЕКТРИК СТАНЦИЯДАН ФОЙДАЛАНИШДАГИ КАМЧИЛИКЛАР	114
<i>Ботиров Ҳ.З., Курбонов А.К., Рахматуллаев И. А., Чернега Н.В.</i> НАНО ТУЗИЛМАЛИ МУҲИТЛАРДА МАЖБУРИЙ ПАСТ ЧАСТОТАЛИ КОМБИНАЦИОН СОЧИЛИШ СПЕКТРЛАРИНИ ЎРГАНИШ	117
<i>Xursanov F.S.</i> ALTERNATIV ENERGIYA VOSITALARI QUYOSH KONSENTRATORLARIDAN ISITISH TIZIMLARIDA FOYDALANISH	119
<i>Bobonazarov B.S., Xudayarov M.B</i> TAQSIMLOVCHI ELEKTR TARMOQLARIDA SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI QO'LLANISHI	121
<i>Berdiyev U.N., Nasirov T.X.</i> REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYALASH	124
<i>Raxmonov I.U., Ormonov R.A.</i> UZLUKSIZ ISHLAB CHIQRISH XUSUSIYATIGA EGA BO'LGAN SANOAT KORXONALARINING ENERGIYA RESURSLARINI ISTE'MOLINI BOSHQARISH USULLARI	126

СЕКЦИЯ 3. «ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

<i>Мальшева А. Р., Пяк П.Э.</i> ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕСТАНДАРТНОЙ ФОРМЫ	129
<i>Давронов М.Х., Рахматуллаев И. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРОПОРОШКОВ ДИОКСИДА ТИТАНА ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ	132
<i>Ларькова Е., Туйчиев М.</i> НЕРАВНОВЕСНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ И ГЛУБИНА ПРОНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ В ПЛЕНКАХ GaP	135

<i>Капустин Д.Д., Хугаев А.В.</i> ОБ ОПИСАНИИ ПОВЕДЕНИЯ КОНСЕРВАТИВНОЙ СИСТЕМЫ С НЕЛИНЕЙНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ	138
<i>Рахматов Х.А., Бердияров Б.Т.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ФЕРРИТНЫХ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СП ООО «ТАШКЕНТСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД ИМЕНИ В.Л.ГАЛЬПЕРИНА» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВАКУУМНО-КИСЛОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ (VOD)	141
<i>Мавлонов Д.У., Шарипов А.С.</i> О ТОПОЛОГИЧЕСКОМ ИНВАРИАНТЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ	143
<i>Нуртайулы Н., Кудабаева М., Исмаилов Д.</i> НОВЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ И ЕГО ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ	145
<i>Асатуллаев А.А., Бурханов Б. Н.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО «СВОБОДНОГО ОБЪЁМА» ЖИДКОСТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ ПО ГИПЕРАКУСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ	147
<i>Абдуллаева Ш.И.</i> МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СВЯЗЬ РАЗДЕЛА ОПТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ	150
<i>Имамов Э.З., Каримов Х.Н., Халилов С.С., Имамов А.Э., Аскарлов М.А.</i> ФИЗИКА В ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИИ	152
<i>Адасхан Б.Т., Исмаилов Д.В</i> РАЗВИТИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ	154
<i>Гранкин А., Туйчиев М., Исаев Х.И</i> КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ТОКА ПО НАПРЯЖЕНИЮ И ТОКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В СЭНДВИЧ СТРУКТУРАХ ПЛЕНОК ФОСФИДА ГАЛЛИЯ ПРИ ОБЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ ДО 10 КЭВ	156
<i>Ли К., Шарипов А. С.</i> О ПРИМЕНЕНИИ ТЕОРИИ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ К РЕШЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ	159
<i>Кенжалиева Д. К., Абдукамилов Ш. Ш.</i> МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НАСЫПИ	162

<i>Халмирзаев Г.М., Гофуров Н. Э, Махмудов Ж. Б, Игамов С.Б.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТЕРИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ – КРИТИЧЕСКОГО РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ	165
<i>Перепелкин И.В., Куваева Н.И.</i> ИННОВАЦИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ	167
<i>Шадыев А. Т.</i> СИНЕРГИЯ И ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ	169
<i>Азимов С.Ё., Туйчибоев Ж.И., Мустафакулов М.А., Юсупова У.Р.</i> ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ТИРЕОТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ И ЕЕ КОРРЕКЦИЯ НЕКОТОРЫМИ ФЛАВОНОИДАМИ	171
<i>Абдуллаев С.А., Рахматиллаев С.И., Ходжаева И.А</i> ВЫВОД ФИГУРЫ ЛИССАЖУ НА ОСЦИЛЛОГРАФЕ НАНТЕК	173
<i>Абдуназаров М.Х., Абдуваккасов М.М., Пяк П.Э.</i> УПРОЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ	176
<i>Расулова Д. Р., Абдуллаева Г. А.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТА РАДИОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ В ПРИСУТСТВИИ ВИСМУТА	179
<i>Ли Д., Мустаев К., Таджибаев П.А.</i> ВАРИАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ	181
<i>Сейтназарова Ш. М., Рустемова К. Ж.</i> О РЕГУЛЯРНОМ РАСШИРЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ	184
<i>Илхомжонов М.О, Рахматуллаев А.М.</i> ТРАНСЛЯЦИОННО-ИНВАРИАНТНЫЕ МЕРЫ ОДНОЙ МОДЕЛИ ИЗИНГА С КОНЕЧНЫМ РАДИУСОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	186
<i>Сотволдиев М. И.</i> ПРИНЦИП ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА В МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ	188
<i>Мамасолиев М. И., Шарипов А. С.</i> ОБ ОДНОМ СВОЙСТВЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ИЗОМЕТРИЧНЫХ ПО СЕЧЕНИЯМ	190
<i>Эргашев Ж., Рахматуллаев А.М.</i> ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ПОТТСА С КОНЕЧНЫМ РАДИУСОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	192
<i>Зарипов Б.З., Ахмедова Г.Б., Кувватова Н., Умматкулова Ш.</i> КАЛАМУШЛАРДА ХАЗМ ТИЗИМИДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛ МОДЕЛЛАШТИРИШ	195
<i>З.О. Умурзоқов</i>	197

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ РОБОТ-ЧАНГЮТГИЧНИНГ ИШЛАШ ТАМОЙИЛИ ВА БОШҚАРИШ СТРУКТУРАСИ	
<i>U.O'. Mardanova, U.R. Tog'ayev</i> CHEMOFFICE DASTURI YORDAMIDA DI(2AMINOTIAZOL)GOSSIPOLNI SPEKTROSKOPIK O'RGANISH	199
<i>Asfandiyorov M.M., Karimov X.N., Axmadov M.A., A.S.Ganiyev</i> (Si ₂) _{1-x} (CdS) _x EPITAKSIAL QATLAMLARINING STRUKTURASINI MAGNIT MAYDON TA'SIRIDA XUSUSIYATLARINI XOLL USULIDA TEKSHIRISH	201
<i>Ravshanova M.A., Mamadaliyeva Sh.R., Mustafaqulov M.A, Yusupova U.R</i> EKSPREMENTAL GIPOTERIOZDA KALAMUSH JIGARI VA QONI ANTIOKSIDANT HIMOYA TIZIMIGA YAPON SAFORASI EKSTRAKTI, HAMDA UNDA OLINGAN POLIFENOLLARNING TA`SIRI	204
<i>Ahrorov M.N.</i> PAST KUCHLANISHLI UZLUKSIZ, DOIMIY TOKNING ORGANIZMGA TA`SIRI	205
<i>Ivanova K., Karimova N., Khugaev A.V.</i> TO THE FERMI FUNCTION EXPANSION AT LOW TEMPERATURE AND ITS APPLICATION	207
<i>J. U. Jamilov, A. U. Nematova, P. E. Pyak</i> THE KEPLER PROBLEM WITH A TIME-PERIODIC POTENTIAL	209
<i>Utaganov D., Mustaev K., Khugaev A.</i> TO THE INTEGRATION OF HIGHER DIMENSIONS EINSTEIN EQUATIONS	211
<i>Zhadyra, Ismailov D.V.</i> SYNTHESIS OF FULLERENES BY THE ELECTRIC ARC DISCHARGE METHOD	214
<i>Kazieva M.M., Yokubova Sh. H., Khugaev A.V.</i> TO THE DERIVATION OF MAXWELL'S EQUATIONS FOR OPEN SYSTEMS WITH TAKING INTO ACCOUNT DISSIPATIVE FORCES	216
<i>Mustaev K., Utaganov D., Khugaev A.</i> TO THE DERIVATION OF EQUATION STATE IN HIGH DIMENSIONAL EINSTEIN GRAVITATION THEORY	218

СЕКЦИЯ 4. «ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

<i>Махаматкаримов Ж.Д., Узакова З.Ф.</i> СТАЖИРОВКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ: ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН	220
<i>Хакимова К., Тошматова Т.Т</i>	224

РОЛЬ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА	
<i>Кузиева З., Узакова З.Ф.</i> ОБЩЕСТВЕННАЯ ПРИЕМЛЕМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В УЗБЕКИСТАНЕ	226
<i>Хакимова К., Амбарцумян А.А.</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ, КАК ДРАЙВЕР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА	229
<i>Гофуров Н.Э, Алимджанов Б.А</i> ПРОБЛЕМЫ КОНСЕРВАТИЗМА И ТРАДИЦИОНАЛИЗМА КАК ПОЛИТИКО-ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЙ В СРЕДНЕЙ АЗИИ	232
<i>Дзотова С., Абдукадыров А.А.</i> О ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ МОЛОДЕЖИ УЗБЕКИСТАНА	235
<i>Ашимова А.Б., Курманбаева А.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАЗАХСТАНЕ	238
<i>Бабичев Н.В., Иванова Е.В.</i> СИНЕРГЕТИКА ОБУЧЕНИЯ	240
<i>Жолдасбай А.Б., Узбекова Г.С.</i> СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ТУРИЗМЕ	243
<i>Аден Ж.Ш. , Сансызбаева С.К.</i> АСПЕКТЫ И МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ БИЛИНГВАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ	246
<i>Исокова Ф.Б.</i> ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ	248
<i>Бижанов А.К., Жалилова Д.А., Рахмонов И.У.</i> МУТАХАССИСЛИК ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ЎҚУВ СИМУЛЯТОРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ	250
<i>Xalilov S.S., Suyarov K.T.</i> OLIY TA'LIMDA MASOFAVIY O'QISHNI ELMS TIZIMI ORQALI TASHKILLASHTIRISH	252
<i>Filipenko A. S., Mukhammadiyeva Sh.G'.</i> TRADITIONAL APPROACH VERSUS INNOVATIVE APPROACH IN TEACHING ENGLISH TO TECHNICAL STUDENTS	255
<i>Qurbonov N.N., Rahmonov I.U.</i> MONITORING THE IMPLEMENTATION OF ORGANIZATIONAL TECHNICAL MEASURES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY INDICATORS	258
<i>Perepelkin I.V., Mukhammadiyeva Sh. G.</i> THE ROLE OF FEATURE FILMS AS AN AUTHENTIC MATERIAL IN TEACHING ENGLISH IN TECHNICAL UNIVERSITIES	261

<i>Yakhyoev M.B., Rakhimova S.D.</i> DIFFERENCES BETWEEN GENERAL AND TECHNICAL ENGLISH IN THE PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING	264
<i>Ananov V.D., Buriev F.S., Rakhimova S.D.</i> FEATURES OF INDIVIDUALIZATION OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY	267
<i>Adamzhan M.</i> USAGE OF VARIOUS MEDIA INSTRUMENTS IN FACT CHECKING RESEARCH	271
<i>Shayhnazarova M.B., Rakhimova S.D.</i> LEARNING ENGLISH THROUGH WATCHING FILMS AND PODCASTS	274
<i>Oromiddinov S. B.</i> YANGILANGAN PEDAGOGIK FIKRLAR TARAQQIYOTI ISTIQBOLLARI.	276

СЕКЦИЯ 1. «ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»

МОДЕЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ЯДЕРНОЙ АСТРОФИЗИКИ

Студент: Ё.Ё. Исакжонов

Научный руководитель: Игамов С.Б., д.ф.-м.н.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Согласно теории Большого Взрыва, текущие состояние элементарного состава и интенсивность свечения звезд, являются побочным продуктом pp-цикла водородного горения, и выделяемой при этом большого количества тепловой энергии. Водородное горение составляет основной ядерный процесс в звездах и определяет их судьбу. В зависимости от скорости ядерных процессов, звезда может жить долго и медленно угасать или же жить коротко и, но ярко. Одной из основных задач ядерной астрофизики является корректное установление узлов pp-цикла и определение скоростей протекания ядерных реакций, составляющих эти узлы. Вся сложность данного мероприятия заключается в экспериментальном определении сечений ядерных реакций, поскольку в области астрофизических энергий теплового движения частиц они окажутся ничтожно малыми - ниже фонового уровня, что делает невозможным обнаружить их экспериментальным путем. Причиной тому является присутствие сильного кулоновского поля отталкивания между частицами среды. Область астрофизических энергий - это энергия теплового движения частиц среды, среднее значение которой определяется соотношением $E_0 = kT$, здесь T - температура недр звезды. С такой энергией положительно заряженные частицы, из-за сильного кулоновского отталкивания между ними, не могут подойти друг к другу достаточно близко, чтобы произошел акт классического столкновения и рождалось новое ядро. Но, с точки зрения квантовой механики, процесс ядерного захвата друг другом участвующих в столкновениях частиц является вполне вероятным. Согласно квантовой теории частицы не являются частицами, а представляют собой некие энергетические сгустки, характеризуемые волновыми функциями определенных длин волн. Любое пространственное пересечение волновых состояний частиц рассматривается как физическое взаимодействие между ними. В частности, когда образуется новое ядро, такое взаимодействие называется ядерным захватом, в частности, реакцией радиационного захвата, имеющей следующий вид:

$$A(a,\gamma)B,$$

когда ядра A и a сталкиваются и образуют новое ядро B с одновременным (или некой временной задержкой) испусканием γ -кванта.

В связи с этим, актуальной задачей ядерной астрофизики является теоретическое определение сечений реакций звездного pp-цикла водородного

горения. Точность определения, в свою очередь, связана с корректным подбором имеющегося набора или восстановлением нового ядерного потенциала при решении уравнения Шредингера и получения, в качестве решения, точных волновых функций исходных и конечных состояний процесса (1).

В данной работе нами поставлена цель исследовать самые известные виды ядерных потенциалов на точность восстановления ядерно-волновых функций посредством сравнительного анализа расчетных значений сечений реакций с существующими литературными данными.

Литература:

1. Kiss G.G., M. La Cognata, S.B. Igammov et all. Indirect determinationdetermination of the astrophysical S-factor for the ${}^6\text{Li}(p; \gamma){}^7\text{Be}$ reaction using the asymptotic normalization coefficient method//Physical Review C. 104 (2021) P. 015807

2. Artemov S.V., R. Yarmukhamedov, S.B. Igamov et all. Asymptotic normalization coefficient for ${}^{12}\text{C} + p \rightarrow {}^{13}\text{N}$ from the ${}^{12}\text{C} ({}^{10}\text{B}, {}^9\text{Be}) {}^{13}\text{N}$ reaction and the ${}^{12}\text{C} (p, \gamma) {}^{13}\text{N} \dots$ //EuropeanPhysicalJournal A 58 (2022) P.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ АЛЬФА- И БЕТА-АКТИВНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Студенты: Т.Р.Ахмедбаев, Б.Б.Зайлобиддинов, В.Д.Ананьев
Докторанты: Усманов Т.М., Розметова Ф.Х.
Лаборатория Ядерной аналитики Института ядерной физики
Академии наук Республики Узбекистан

Вода является природным растворителем веществ, в том числе и естественных радионуклидов, встречающихся в природе. Растворенные в воде радионуклиды испускают альфа- и бета-частицы, а также гамма-излучение (фотоны). Присутствие радионуклидов в питьевой воде оказывает вредное воздействие на здоровье человека. В целях защиты здоровья населения от потенциально вредного эффекта радиации рекомендуется проводить исследования уровня концентрации радионуклидов в воде посезонно.

Предварительная оценка питьевой воды по показателям радиационной безопасности.

Для питьевых и хозяйственных нужд люди используют воду из разных источников:

- поверхностную (реки, озера, водохранилища).
- грунтовую (колодцы, родники).
- подземную (артезианские скважины).

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), на основании скрининга питьевой воды на уровень радиоактивности (альфа- и бета-излучение), установила рекомендуемые уровни для суммарной удельной альфа-активности (0,5 Бк/л) и суммарной удельной бета-активности (1 Бк/л) для воды [1].

В этом случае, при среднем потреблении воды 730 л/год на человека, дозовая нагрузка, обусловленная потреблением воды, не превысит 0,1 мЗв/год.

Принятый в Республике Узбекистан нормативный документ СанПиН №0283-10, устанавливает более жесткие нормы: для суммарной удельной альфа-активности (0,2 Бк/л) и суммарной удельной бета-активности воды (1 Бк/л) [2].

Отбор пробы. Нами были отобраны пробы питьевой воды в 7-ми контрольных точках Ташкентской области. Пробы отбирались в пластиковые ёмкости объемом 1,5л и консервировались концентрированной азотной кислотой из расчета 10 дм^3 на 1 л воды.

Измерительные приборы. Измерения осуществлялись в лабораторных условиях с помощью спектрометра-радиометра бета- и альфа-излучения МКГБ-01 «РАДЭК».

Альфа радиометр калибровался с использованием образцового раствора радионуклида ^{241}Am с удельной активностью (10-1000) Бк/г и погрешностью не более 5%. Для калибровки бета-радиометра использовался реактив K_2SO_4 (радионуклид ^{40}K) марки «ХЧ» по ГОСТ 4145-74 с удельной активностью 13,73 Бк/г.

Диапазон измерений суммарной удельной активности альфа-излучающих радионуклидов составляет от 0,02 до 400 Бк/кг. Расширенная относительная неопределенность измерений не превышает 50 % при коэффициенте охвата $k = 2$ для уровня доверия $P = 0,95$ [3].

Все полученные значения удельной активности приведены в гистограмме 1.

Гистограмма 1.



Закключение по результатам исследований. Показатели радиационной безопасности исследованных проб воды, отобранных из системы центрального водоснабжения питьевой воды в контрольных точках, не превышают установленных норм.

Литература:

1. World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality, 3rd ed., Vol.1: Recommendation, WHO, Geneva (2004).
2. СанПиН №0283-10 «Гигиенические требования к безопасности в пищевой продукции» (<https://ssv.uz/ru/documentation/gigienicheskie-normativy-bezopasnosti-pischevoj-produktsii>)
3. Методика измерений суммарной удельной активности альфа-излучающих и бета-излучающих радионуклидов в природных (пресных и минерализованных) и технических водах с помощью спектрометра-радиометра гамма-, бета- и альфа-излучения МКГБ-01 «РАДЭК».

КОНТРОЛЬ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО И РОБОТИЗИРОВАННОГО ГАММА- СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.И. Маджидов, С.Е. Улин, В.М. Грачев, К.Ф. Власик,
Р.Р. Егоров, К.В. Кривова, З.М. Утешев, И.В. Чернышева, А.Е. Шустов
Научный руководитель: Дмитренко В. В., д. ф. -м. н.
Национальный Исследовательский Ядерный Университет «МИФИ», г. Москва

После аварий на атомных электростанциях в Три-Майл-Айленд, Чернобыле и Фукусиме стало ясно, что необходимо проведение дальнейших научных разработок и создание новых измерительных комплексов для решения задач вывода из эксплуатации ядерных радиационно-опасных объектов (ВЭ ЯРОО). При этом важными требованиями, предъявляемыми к измерительной аппаратуре, являются дистанционное управление, наличие телеметрических систем видеонаблюдения и контроля, возможность передачи экспериментальных данных с помощью современных систем связи на удаленные компьютерные системы сбора и обработки информации в режиме реального времени.

Кроме ликвидации последствий радиационных аварий существует множество задач, связанных с разработкой, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерных энергетических установок, реабилитацией радиационно-загрязненных территорий, добычей и переработкой минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов, где при выполнении работ нежелательно использование рабочего персонала из-за повышенного радиационного фона.

Большинство созданных роботизированных систем состоит из двух частей: перемещаемой платформы и расположенном на ней блоке детектирующей аппаратуры с системами управления и навигации [1]. Современные роботизированные комплексы отличаются друг от друга, в основном, составом аппаратуры, используемой для регистрации различных компонент ионизирующего излучения.

Недостатком многих мобильных комплексов является отсутствие гамма-спектрометрической аппаратуры с высоким энергетическим разрешением, позволяющей детально определить изотопный состав и активность изотопов радиационного загрязнения. Комплексы, оснащённые гамма-спектрометрической аппаратурой, как правило, основаны на базе сцинтилляционных или полупроводниковых гамма-спектрометров.

Впервые в составе роботизированного комплекса предлагается использовать ксеноновый гамма-спектрометр. Данный тип спектрометров обладает высоким энергетическим разрешением (1,7% для энергии 662 кэВ [2-3]), превосходящим в несколько раз приборы на основе сцинтилляторов NaI и CsI, для которых оно

составляет 7 – 9 % при той же энергии. Стоит отметить, что ксеноновые гамма-спектрометры не требуют охлаждения и в отличие от полупроводниковых спектрометров на основе сверхчистого германия, способен работать при температурах до 180 °С. Несмотря на то, что полупроводниковые детекторы обеспечивают значительно лучшее энергетическое разрешение, которое достигает 0,2 – 0,3 % на линии 662 кэВ, их необходимо поддерживать при низкой температуре, что достигается при помощи жидкого азота или механических систем охлаждения, которые к тому же ухудшают энергетическое разрешение полупроводникового прибора.

Литература:

1. Guzman, R., et al. RESCUER: Development of a Modular Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Robot for Intervention, Sampling, and Situation Awareness //Journal of Field Robotics. – 2016. – 33(7) – p. 932-945.

2. Novikov A.S., Ulin S.E., Chernysheva I.V., et al.; "Xenon gamma-ray detector for ecological applications," J. Appl. RemoteSens., 9(1), 096087 (2015). doi:10.1117/1.JRS.9.096087.

3. Маджидов А. И., Дмитренко В. В. [и др.]. Перспективы использования ксенонового гамма-спектрометра в качестве регистрирующего устройства на борту автоматизированного и роботизированного гамма-спектрометрического комплекса для вывода из эксплуатации ядерно-физических установок // Радиоактивные отходы, 2022г. Вып. 2 стр. 56-67 doi: 10.25283/2587-9707-2022-2-56-67.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Студент: Рахимкулов Д. Ф.

Научный руководитель: Алимов М.А., к.ф-м.н.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Открытие атомной энергии и овладение ею – одно из величайших достижений XX века, занимающее особое место в развитии созидательной цивилизации, нашедшее свое применение и отражение во многих отраслях человеческой деятельности: в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других. Мирная атомная энергия проникает внутрь нашего общества в виде наполнения его теплом, электричеством, медицинскими изотопами, ядерными технологиями, которые применяются, в том числе, в нефтегазовой отрасли промышленности [1].

На современном этапе своего развития Республика Узбекистан ставит перед собой приоритетные направления и цели становления атомной энергетики. Подтверждением этому служат разработанные и принятые нормы и правила в сфере использования атомной энергии в мирных целях, в частности Постановление Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции развития атомной энергетики в Республике Узбекистан на период 2019 — 2029 годов» от 7 февраля 2019 года. В рамках данной Концепции Узбекистан присоединяется к международным конвенциям в области ядерной безопасности и обеспечивает внедрение их положений в законодательство страны. Таким образом, дан старт для углубленного изучения и развития перспективного направления ядерных технологий в стране.

В современном мире ядерные технологии нашли свое применение практически на всех этапах нефтегазового цикла: поиск и разведка полезных углеводородов, их добыча и переработка, а также в области строительства и обустройства скважин [2].

Одним из современных методов разведки новых месторождений углеводородов в залежах является так называемый радиоактивный каротаж скважин, основанный на различии процесса распространения нейтронов и гамма-лучей в разных породах. В скважину помещается источник гамма-лучей, выше источника – разделяющий свинцовый фильтр, а над фильтром – детектор. Скорость счета детектора зависит от свойств среды. В результате подобный каротаж дает возможность уверенно различать нефтяные пласты от водных [2].

Для проведения лабораторного анализа пород могут браться керновые пробы. Однако в большинстве случаев целесообразно провести анализ на месте. В этих целях было разработано несколько рентгеновских флюоресцентных анализаторов (переносных или перевозимых на транспортных средствах), основанных на рассеивании энергии. Один из очень удобных методов заключается в опускании датчика вдоль скважины и проведении анализа окружающей породы. При добыче нефти можно использовать радиоактивные индикаторы. Примером могут служить

исследования в области добычи нефти путем нагнетания воды в пласт. Если давление в нефтяном пласте слишком низкое, то нефть к поверхности не поднимается. В таких случаях, как правило, нефть вытесняют из пласта путем закачки в него различных жидкостей. Затем эффективность этого процесса изучают с помощью инъекции радиоактивного индикатора в одну из скважин. Подается давление и анализируется перенос радиоактивного индикатора в соседние скважины[3]. В данных рабочих процессах желательно использовать переносные паровые турбины для выработки электроэнергии, которые можно использовать для обеспечения электричеством места проживания и рабочие секции специалистов на данном предприятии, что, несомненно, скажется на снижении существенных затрат. Также для интенсификации добычи нефти можно использовать ядерный взрыв небольших размеров. Ядерные реакции способны производить тепло и пар с более высокими температурой и давлением, даже чем это требуется для извлечения тяжелой нефти. Таким образом, они способны производить высококачественный пар как для получения электроэнергии, так и для его инъекции. Такая схема придает работе станции многоцелевой характер, поскольку изменения в потребностях в паре для нефтяного месторождения дают возможность переключить пар на производство электричества, часть которого может пойти на нужды станции, а излишек – на экспорт.

Исследования по использованию атомной энергетики в качестве источника тепла для добычи углеводородов показали, что даже при благоприятных условиях нефтегазового рынка ядерный выбор имеет экономические и экологические преимущества перед обычными методами. Например, преимущества в меньших затратах предприятия на оборудование и большая эффективность ядерных методов разведки перед такими классическими методами, как сейсмический метод или электроразведка. Ядерная альтернатива может существенно увеличить важные нефтегазовые ресурсы при уменьшении воздействия на окружающую среду и высоких нормах безопасности, способствуя развитию страны путем снабжения углеводородами для незаменимых видов их использования.

Ядерные методы и технологии начинают использоваться во многих развитых странах мира, в том числе в Китае, России, США, Франции, Индии, Южной Корее и др. Считаем необходимостью проводить исследования и испытания в области их применения в нефтегазовой отрасли с учетом программ развития, поставленных перед Республикой Узбекистан. Со временем эти методы и технологии могут быть усовершенствованы в связи с актуальностью их дальнейшего применения.

Литература:

1. В.И. Бойко, Ф.П. Кошелев. Ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности.
2. Ю.В.Голубев. Исторические аспекты применения ядерных взрывов с целью интенсификации добычи нефти.

3. Рольф Дж. Розенберг и Жак Гизерикс. Ядерная энергетика в экстракции тяжелой нефти и ее обогащении (Эрнан Карвахал-Осорио). Применение ядерных методов при разведке, добыче и обогащении полезных ископаемых.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Магистр: Таубалдиев А.А.

Ташкентский государственный технический университет

Научный руководитель: Тоиров О.З., д.т.н., профессор

Ташкентский государственный технический университет

Вопрос конкуренции между традиционной углеводородной энергетикой и ядерной энергетикой становится очень важным, поскольку долгосрочная цель всех стран заключается в снижении использования ископаемых видов топлива во всех сферах его применения, в особенности в производстве электро- и тепловой энергии.

Вложения средств в поддержку проекта в области ядерной энергетике, связаны с определенными рисками. Ряд аналитических инструментов позволяет снизить риск, обосновать использование ядерной энергии и косвенно спрогнозировать динамику развития ядерной энергетике в зависимости от различных факторов.

Более эффективными являются методы, базирующиеся на исследовании зависимостей различных факторов с нормированной стоимостью электроэнергии (Levelized Cost of Electricity, LCOE) по данным реальных энергетических проектов [1. с. 10]. Результаты такого анализа являются основой для последующей оптимизации масштабов участия генерирующих технологий энергии, исходя из минимума суммарных дисконтированных затрат за весь период прогноза [2. с. 82].

LCOE – это такая стоимость за кВт·ч в течении всего срока эксплуатации электростанции, которая приравнивает приведённую стоимость выручки от генерирования и продажи электроэнергии к приведённой стоимости затрат на сооружение и эксплуатацию электростанции [3. с. 56].

Расчёт и анализ LCOE производился с помощью программного обеспечения INPRO NEST, разработанного Международным агентством по атомной энергии (IAEA) и приводится в Таблице 1.

Таблица 1

Затраты для атомной и угольной электростанций

Параметр	Единица	Атомная электростанция	Теплоэлектростанция
Цена за единицу мощности	\$/kWe	5350,0	2640,0
Стоимость на строительство	\$/kWe	1196,6	289,0
Стоимость вывода из эксплуатации	mills/kWh	0,2	0,0

Стоимость амортизации	mills/kWh	59,3	29,5
Стоимость эксплуатации и технического обслуживания	mills/kWh	13,7	7,7
Стоимость топлива	mills/kWh	6,4	57,9
LCOE	mills/kWh	79,4	95,1

Стоимость единичной мощности для атомных электростанций значительно выше единичной мощности тепловых электростанций, сжигающих уголь из-за дорогостоящих технологий и оборудования, используемых при сооружении атомной электростанции, а также больших затрат на обеспечения безопасной эксплуатации. Стоимость строительства также вносит значительный вклад в суммарную стоимость электричества. Затраты на строительство влияют на LCOE для атомных электростанций больше, чем для теплоэлектростанций. Это в первую очередь связано со сроком строительства электростанций и расходом строительных материалов. Повышение LCOE при увеличении времени строительства объясняется тем, что строительство идет медленнее, и, следовательно, фактор дисконтирования приводит к уменьшению значимости доходов электростанции. Вывод из эксплуатации приводит к дополнительным расходам для атомных электростанций, из-за необходимости безопасного захоронения строительных материалов и очистки поверхности от радиоактивного загрязнения. Амортизация оборудования на атомных электростанциях высокая, ввиду того, что стоимость данного оборудования выше стоимости оборудования на тепловых электростанциях. Стоимость эксплуатации и технического обслуживания для атомных электростанций в два раза выше, чем для теплоэлектростанций из-за высокой стоимости процессов, связанных с эксплуатацией и обслуживанием.

Цена на топливо для АЭС незначительна, в то время как для тепловых электростанций рост цены на топливо приводит к большим изменениям LCOE. Вклад цены топлива для тепловых электростанций, сжигающих уголь составляет порядка 75-80%, что значительно увеличивает LCOE.

LCOE для атомных электростанций на 16 % ниже, чем для теплоэлектростанций, что показывает особую роль атомной энергетики и её конкурентоспособность. Безуглеродность и малая зависимость от цены топлива делает использование атомной энергии рентабельным. Атомные электростанции обычно требуют значительных первоначальных инвестиций, но имеют низкие эксплуатационные расходы. Таким образом, на конкурентоспособность ядерной энергетики существенное влияние оказывают инвестиции, необходимые для развития станции. Инвестиционные затраты могут составлять 60-70% от общей себестоимости производства электроэнергии. Более низкие затраты на топливо и эксплуатацию, и техническое обслуживание делают атомные электростанции экономически привлекательными.

Литература:

1. INPRO methodology for sustainability assessment of nuclear energy systems: Economics. - Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014
2. Веселов Ф.В., Волкова Е.А., Курилов А.Е., Макарова А.С., Хоршев А.А. Методы и инструментарий прогнозирования развития электроэнергетики// Известия РАН. Энергетика. 2010. № 4.с. 82- 94.
- 3.Черняховская Ю. В. "Эволюция методологических подходов к оценке стоимости электроэнергии. Анализ зарубежного опыта" Вестник Ивановского государственного энергетического университета, 2016, № 4, с. 56-68

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО ^{90}Sr В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ

Магистранты: Хидоев Х.С., Кахорова А.Н.
Научный руководитель: У.У.Тухтаев PhD
Самаркандский государственный университет

Стронций-90 (^{90}Sr) наиболее важный радиоактивный изотоп стронция, чистый β -излучатель со средней энергией 195,8 кэВ. Период полураспада $T_{1/2}=28,6$ года. По химическим свойствам схож с кальцием и барием. При его распаде образуется иттрий-90 (^{90}Y) со средней энергией 934,8 кэВ и периодом полураспада $T_{1/2}=61,1$ ч.

Основной путь поступления ^{90}Sr в организм человека – по пищевым цепям с рационом человека. ^{90}Sr , являясь остеотропным элементом, накапливается в костной ткани и вносит основной вклад в дозу внутреннего облучения.

Для наблюдения и контроля за уровнем поступления ^{90}Sr в организм человека с рационом производят измерение содержания его в пищевых продуктах.

Полученные значения удельной активности ^{90}Sr в пищевых продуктах позволяют проследить динамике накопления его в организме и оценить дозу внутреннего облучения.

Метод определения ^{90}Sr основан на переводе данного радионуклида в раствор путем растворения золы пищевых продуктов в концентрированной азотной кислоте. В зависимости от группы пищевых продуктов и степени их загрязненности, ^{90}Sr определяется тремя способами:

- 1) Прямое выделение равновесного ^{90}Y в виде оксалата иттрия;
- 2) Прямое выделение ^{90}Y в виде фосфата иттрия;
- 3) Выделение ^{90}Y после радиохимической очистки ^{90}Sr

Оксалатный метод, на выполнение которого затрачивается не менее двух недель, требует установления радиоактивного равновесия между ^{90}Sr и ^{90}Y [1].

Ускоренный экстракционный метод, на выполнение которого уходит один – два дня, не требует установления радиоактивного равновесия. Метод применяют как при контроле «старых» загрязнений, так и в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, когда необходимо быстрое получение информации о радиоактивном загрязнении.

Измерение выделенного препарата ^{90}Sr производится по дочернему ^{90}Y на низкофоновых радиометрах или бета-спектрометрах в режиме измерения проб после радиохимического анализа, отградуированных по ^{90}Y , при минимальной измеряемой активности 0,2 – 0,5 Бк в счетном образце.

Значение чувствительности радиометров определяется при градуировке установки с использованием образцового радиоактивного раствора ^{90}Sr - ^{90}Y .

Выход стабильных носителей ^{90}Sr и ^{90}Y определяют в растворах методами: атомно – абсорбционной спектроскопии, кондуктивно – плазменной спектроскопии, фотометрии пламени или гравиметрическим.

Кроме того, для экспрессного (быстрого) определения ^{90}Sr в развитых радиохимических лабораториях используется ионообменная смола (катиониты) на примере КУ 2-8 (натриевая форма). Активность измеряется жидкоцинтилляционным спектрометре (ЖСС). Современная ЖС аппаратура регистрирует весьма слабые световые импульсы и может быть использована для измерения радиоактивности высокоэнергетических β -излучателей по черенковскому излучению [2].

Литература:

1. Радиационный контроль питьевой воды методами радиохимического анализа: Методические рекомендации. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013.-74 с.
2. Ю.А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды 2-е изд. М.: БИНОМ. 2015. 289 с.

ОРИГИНАЛЬНЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СЛАБЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ВТОРИЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПОРОШКАХ С ПОМОЩЬЮ ФОТОННЫХ ЛОВУШЕК

Ботиров Х.З. Центр передовых технологий
Курбонов А.К., PhD.
Каршинский государственный университет
Научный руководитель: Рахматуллаев И. А., д.ф.-м.н.
Центр передовых технологий
Чернега Н.В., ф.-м. ф.д.,
Физический институт Российской Академии наук

Вторичное излучение (ВИ) возникает в процессах комбинационного рассеяния света (КРС), фотолюминесценции (ФЛ), а также в результате разнообразных многофотонных эффектов. Несмотря на огромные успехи лазерной спектроскопии ВИ до сих пор остаются проблемы, связанные с оптимизацией лазерного источника света, также с методами повышения эффективности преобразования возбуждающего излучения в сигнал ВИ. В связи с этим, в последние годы в мире разрабатываются новые методы и приборы для регистрации слабых сигналов ВИ в различных материалах. Это, в частности, относится к порошкам, характеризующимся сильным рассеянием возбуждающего излучения. Обычно, при регистрации спектров ВИ в порошках, лазерное излучение фокусируется во внутрь исследуемой среды. При интенсивных излучениях импульсных лазеров, исходные характеристики веществ сильно изменяются: среда сильно разогревается и даже может происходить фотодеструкция вещества [1, с. 7].

Для усиления сигнала ВИ в порошках нами были изготовлены специальные конструкции других типов металлических кювет: резонаторные кюветы различных видов – фотонные ловушки, т.е. кюветы, в которых излучение претерпевает многократное отражение и рассеяние [2, с. 45]. Кюветы имели диаметр капилляра 1,5-3 мм и длину 20÷50 мм. Идея использования фотонных ловушек состоит в том, что значительная часть доля первичного (лазерного) света, попадая в ловушку, переходит во ВИ. В корпусе фотонной ловушки была вырезана полость, являющаяся рабочим объемом и заполняемая исследуемым порошком. На это устройство (кювета) был получен патент на изобретение [2, с. 46]. На рис. 1 представлены принципиальные схемы фотонных ловушек, используемых в данной работе. Резонаторные кюветы позволяют реализовать условия, при которых на выходе из кюветы наблюдается многократное усиление интенсивности ВИ (в частности, КРС).

На рис. 2 приведены спектры КРС микропорошков алмаза, полученные в кюветах различных конструкций, при одинаковых режимах регистрации. Как видно из этого рисунка, сигнал КРС в резонаторной кювете почти в 1000 раз больше, чем в цилиндрической кювете с большим диаметром. Увеличение фона в спектре ФЛ

микророшков алмаза при 510,6 нм обусловлено сильной ФЛ дефектов вакансий азота [2, с. 88], так как при использовании лазерного возбуждения в видимой области (510,6 нм) приводит к возникновению достаточно интенсивной двухфотонно-возбуждаемой люминесценции (ДВЛ) в алмазах при плотностях мощности возбуждающего излучения $\sim 10^6\text{-}10^8$ Вт/см²[3,с.3035]. В связи с этим, в последние годы для подавления сигнала люминесценции стали применяться лазеры с малой интенсивностью (1 мВт) [4,с.27] и лазеры, генерирующие в ближнем ИК-диапазоне ($\lambda_{\text{возб}}=785$ нм) [5,с.40]. Поэтому, для уменьшения фона ДВЛ и увеличении сигнала КРС мы использовали интенсивность возбуждающего излучения $I_{\text{возб}} \sim 10^5$ Вт/см².

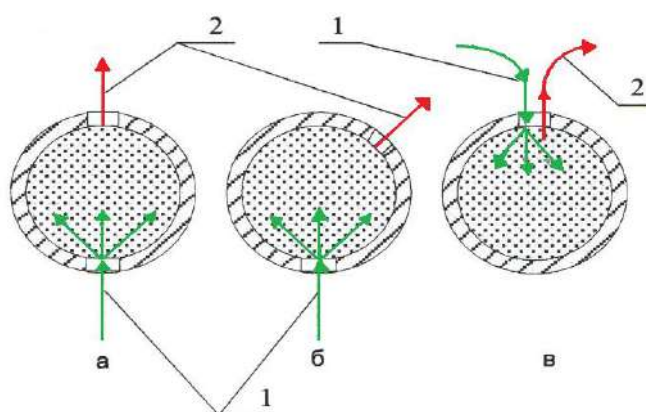


Рис. 1. Принципиальные схемы фотонных ловушек: а - схема «на просвет»; б - схема «рассеяние под углом»; в - схема «рассеяние назад» («на отражение»); 1- возбуждающее (первичное) излучение; 2- вторичное излучение.

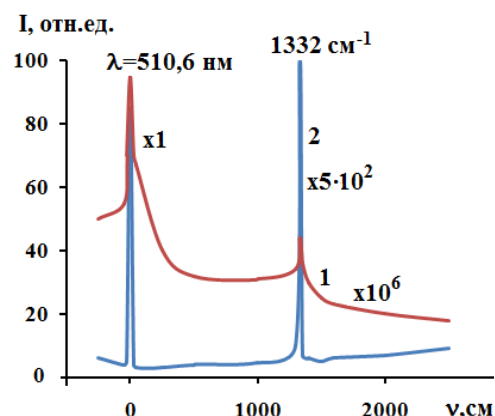


Рис. 2. Спектры КРС микророшков алмаза ($d_{\text{ср}}=10$ мкм) в цилиндрической кювете (1) и в резонаторной кювете (2) ($I_{\text{возб}} \sim 10^5$ Вт/см²).

Таким образом, в работе на примере микророшков алмаза показано, что с помощью фотонных ловушек, возможно зарегистрировать довольно интенсивные сигналы вторичного излучения (ФЛ, КРС) порошков. Разработанный метод усиления слабых сигналов вторичного излучения на основе созданных фотонных ловушек открывает широкие возможности для создания в ближайшее время современных портативных оптических анализаторов для решения многих практических задач.

Литература:

1. Курбонов А.К. Вторичное излучение в микро- и нанопорошках при импульсно-периодическом лазерном возбуждении. Дисс. PhD. физ.-мат. наук, Ташкент, 2020. – 156 с.
2. Горелик В.С., Рахматуллаев И.А. Устройство для возбуждения вторичного излучения в молекулярных средах //Патент РФ №2289121. Официальный бюллетень. 2006. – №34. – С.1-5.

3. Компан М.Е., Теруков Е.И., Гордеев С.К., Жуков С.Г., Николаев Ю.А. Спектры фотолюминесценции ультрадисперсных алмазов // Физика твёрдого тела. 1997, Т. 39, № 12. – С.3033-3038.

4. Горяйнов С.В., Лихачева А.Ю., Овсяк Н.Н. Комбинационное рассеяние света в лонсдейлите // ЖЭТФ. 2018., Т.154, №1. – С.26-30.

5. Тареева М.В., Антонов В.А., Попов В.П. и др. Комбинационное рассеяние света в субмикронной алмазной мембране, полученный методом переноса водородом // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2017, №7. – С.40-47.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СОСТОЯНИЙ

Студенты: Абдуназаров М.Х, Абдуваккосов М.М,

Научный руководитель: Таджибаев П.А.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Классическая термодинамика – это область физики, которая занимается изучением общих свойств макроскопических систем в равновесии, а также общих закономерностей при установлении равновесия. Одно из основных достоинств термодинамики заключается в универсальности ее выводов, которые не привязаны к каким-либо конкретным системам. Это обстоятельство позволяет применять термодинамику для анализа различных объектов живой и неживой природы.[1]

Вместе с тем выводы классической равновесной термодинамики о необратимых процессах или неравновесных состояниях по-прежнему не включают времени и не рассматривается эволюция термодинамических процессов. Введение временной зависимости в неравновесную термодинамику возможно через определение термодинамических величин из временных функций распределений, которые в свою очередь, происходят из решения соответствующего кинетического уравнения.

Термодинамические функции состояния – это такие величины, которые позволяют описать все термодинамические свойства системы. Поэтому в настоящей работе предлагается вывод основных термодинамических потенциалов (внутренней и свободной энергии) из известных решений кинетического уравнения Фоккера - Планка для модельной системы, а именно для ранее полученных функций распределения тяжелых частиц в термостате из легких частиц (релеевский газ) с внешними источниками тяжелых частиц. В работе [2] решено уравнение Фоккера – Планка с источниками

$$\frac{\partial F}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\left(x - \frac{1}{2} \right) F + x \frac{\partial F}{\partial x} \right] - K \tau_r F(x, \tau) + \eta \tau_r \delta(x - x_0), \quad (1)$$

с начальными и граничными условиями

$$F(x, 0) = \varphi(x) \text{ и } j = x \frac{\partial F}{\partial x} + \left(x - \frac{1}{2} \right) F = 0, \text{ при } x = 0, x \rightarrow \infty, \quad (2)$$

где $F(x, \tau)$ – функция распределения (ФР) тяжелых частиц, $x = \varepsilon/kT_L$, $\tau = t/\tau_r$ – безразмерные энергии и время, k – постоянная Больцмана, ε – энергия тяжелых частиц, T_L – температура термостата, τ_r – время релаксации релеевского газа,

$x_0 = \varepsilon_0/kT_L$ – безразмерная энергия частиц δ – источника, $\varphi(x) = \frac{2n_0}{\sqrt{\pi}} x^{1/2} e^{-x}$ –

начальная равновесная функция распределения, ε_0 – энергии частиц δ –источника, n_0 – начальное число частиц, K – константа химической реакции и η – мощность δ – источника. Для данной модели аналитическое решение, в виде разложения по полиномам Лагерра, было получено ранее [2]. При условии баланса числа частиц $n_0 = \eta / K$, с начальной равновесной ФР, это решение имеет вид

$$F(x, \tau) = \frac{2n_0}{\sqrt{\pi}} x^{1/2} e^{-x} + \eta \tau_R K \tau_R x^{1/2} e^{-x} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Gamma(m)}{\Gamma(m+3/2)} L_m^{1/2}(x) L_m^{1/2}(x_0) (1 - e^{-(m+K\tau_R)\tau}) \quad (3)$$

Из полученных нестационарных функций распределения, определим энтропию по Л.Больцману,

$$S(\tau) = -k \int_0^{\infty} \left(\ln \frac{F(x, \tau)}{\sqrt{x}} - 1 \right) F(x, \tau) dx. \quad (4)$$

Следуя Пригожину [3] запишем изменение в виде $dS = d_e S + d_i S$, где $d_e S$ и $d_i S$, соответственно, обратимое и необратимое изменения энтропии. Введем свободную энергию как $F(\tau) = E(\tau) - T_L \cdot S(\tau)$ и получим [4]

$$\frac{dF}{d\tau} = -T_L \frac{diS}{d\tau} \quad \text{или} \quad \frac{dE}{d\tau} = T_L \frac{deS}{d\tau} \quad (5)$$

Как видно из (5) обратимое возрастание энтропии приводит к возрастанию внутренней энергии, а необратимое возрастание уменьшает внутреннюю энергию. Из явного выражения для функции распределения (3) можно получить эволюцию внутренней и свободной энергий в процессе релаксации системы к стационарному неравновесному состоянию в виде

$$\frac{dE}{d\tau} = -k T_L \eta \tau_R L_1^{1/2}(x_0) e^{-(1+K\tau_R)\tau} \quad (6)$$

$$\frac{dF}{d\tau} = -k T_L \frac{\sqrt{\pi}}{2} \eta \tau_R K \tau_R \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Gamma(m)}{\Gamma(m+3/2)} [L_m^{1/2}(x_0)]^2 [1 - e^{-(m+K\tau_R)\tau}] e^{-(m+K\tau_R)\tau} \quad (7)$$

Полученные выражения для внутренней (6) и свободной (7) энергий позволяют получить временные зависимости для температуры и производства энтропии. В докладе обсуждается релаксация температуры и эволюция производства энтропии в неравновесное стационарное состояние. Важным моментом работы является то, что здесь нет условия малости отклонения от равновесия, поэтому выводы работы применимы при любых отклонениях от равновесия, т.е применимы и в области термодинамики необратимых процессов.

Литература:

1. Осипов А.И. Термодинамика вчера, сегодня и завтра. Часть 1. Равновесная термодинамика. Соросовский образовательный журнал. №4,1999, с. 79-85.
2. Таджибаев П.А. Метод функций Грина в кинетике поступательной релаксации рэлеевского газа с источником. Изв. АН УзССР, сер. физ. –мат. наук, 1986, № 5, с.77 – 79.
3. Пригожин И.Р. Введение в термодинамику необратимых процессов. М. ИЛ., 1960.
4. Осипов А.И., Таджибаев П.А. Химическая физика процессов горения и взрыва. Кинетика химических реакций. // Материалы Всесоюзного симпозиума по горению и взрыву. Черноголовка. 1989, с.60 – 63.

РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ УЗБЕКИСТАНА

Студенты: Машрапова Н. Р., Зубкова А. Г.

Научный руководитель: Кудратов В. Н.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Целью данной исследовательской работы является практическое подтверждение благоприятного влияния ядерной энергетики на качество уровня жизни населения и экономики Республики Узбекистан в связи с её интенсивным развитием. Одной из главных задач является анализ сложившейся ситуации в глобальной отрасли на данный момент и как следствие, в необходимости освоения мирного атома в нашей стране, как показатель экологически чистой, безопасной и доступной энергии. Активное развитие ядерной энергетики может решить ряд проблем, одна из которых - колоссальные выбросы углекислого газа в атмосферу, которые влекут за собой климатические изменения (парниковый эффект) и несомненно, ухудшение состояния здоровья жителей.

Ещё в далёкие 1950-е годы весь мир верил в атомное будущее, электричество должно было стать бесплатным, а автомобили работать на атомных реакторах. В настоящее время (июль 2022 года) [1] в 32 странах мира эксплуатируется 440 ядерных реакторов (энергоблоков) общей электрической мощностью 394 ГВт. Эти цифры лишь подтверждают тот факт, что будущее за ядерной энергетикой и многие развитые страны придерживаются данной концепции. Из года в год количество реакторов растёт, а накопленные данные по происшестввиям и выбросам на АЭС доказывают безопасность производства электроэнергии за счёт ядерной энергетики. Говоря о риске аварий на АЭС: за всю историю было три таких случая - Три-Майл-Айленд (США, 1979 г.), Чернобыль (СССР, 1986 г.) и Фукусима-дайти (Япония, 2011 г.). При этом авария на Фукусима-дайти была вызвана климатическими бедствиями, цунами.

Во всех этих АЭС использовались реакторы более ранних поколений, которые на данный момент не применяются, но ядерная инфраструктура динамично развивается и реакторы строятся поколения 3+, которые предусматривают многочисленные меры по повышению безопасности, основанные на опыте эксплуатации прошлых лет, оснащены современными автоматизированными системами по анализу и предотвращению риска. Также и в Узбекистане планируется ввод в эксплуатацию первой АЭС, которая будет состоять из двух энергоблоков поколения «3+» с реакторами ВВЭР-1200. Общая мощность АЭС — 2,4 ГВт. [2] В Республике имеются все объективные предпосылки для развития отрасли. Стоит отметить также действующий Исследовательский Реактор (ИР РУз), который был введён в эксплуатацию 1959 году в Институте Ядерной физики Академии наук (ИЯФ АН РУз). В свою очередь ИР РУз используется для решения широкого спектра задач, включая фундаментальные исследования в области ядерной физики, нейтронной физики, строения вещества, физики твердого тела, материаловедения, производства медицинских изотопов и др. Благодаря ИР узбекскими учеными была разработана уникальная техника окрашивания минералов, осуществлено производство радиоизотопов, которые применяются в промышленности, медицине и прочих отраслях экономики страны. Говоря о самой концепции обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на следующие

10 лет, следует акцентировать внимание на перспективах развития отрасли с надлежащими результатами, а также на анализ текущей ситуации, учитывая запланированное введение в эксплуатацию ВИЭ общей мощностью 8000 МВт к 2026 году. [3] Основываясь на реальных цифрах, результатах из проведённых переговоров и мероприятий по развитию атомной отрасли (миссия ИНИР [4]), приводя сравнительный анализ полученных данных (по всем видам источников электроэнергии, действующим и планируемым в стране), соответственно, сделан вывод, с указанием причин в необходимости внедрения концепции развития ядерной энергетики в стране.

В целом, Узбекистан имеет большой опыт по внедрению основных этапов развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики, тем самым развивает кадровый потенциал для АЭС, внедряя интерес к дисциплинам в специализированном высшем учебном заведении и многолетнюю научную базу для развития атомной энергетики.

Литература:

1. Nuclear Power Reactors in the World [Электронный ресурс]/ URL:https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/RDS-2-42_web.pdf
2. Какая АЭС появится в Узбекистане [Электронный ресурс]/ URL:<https://minenergy.uz/ru/news/view/527>

3. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы [Электронный ресурс]/ URL:<https://minenergy.uz/ru/lists/view/77>

4. МАГАТЭ проводит обзор развития инфраструктуры ядерной энергетики в Узбекистане [Электронный ресурс]/ URL: <https://uzatom.uz/ru/press-center/news/detail.php?ID=1730>

ИЗУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ GaInP/GaP

Магистрантка: Хамидова Г.Х.

Каршинский государственный университет

Научный руководитель: Донаев С.Б.

Каршинский инженерно-экономический институт

Экспериментальные результаты [1] показали, что эффективность люминесценции светодиодов на основе $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{P}$ значительно снижается при длине волны излучения короче 590 нм ($< 2,1$ эВ). Несмотря на проблемы ограничения носителей для сплавов $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{P}$ с большой шириной запрещенной зоны [2, 3], был разработан упрощенный подход для моделирования деградации интенсивности люминесценции в зависимости от энергетического разделения между прямыми и непрямыми полосами [4].

В работе [5] пленки $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{P}$ легировались ионами Te с концентрацией от $7 \cdot 10^{16}$ до $2 \cdot 10^{18}$ см^{-2} . Изучение спектров фотолюминесценции показали, что переход не прямой полосы в прямую происходит между 40 и 100 К, а прямое излучение полосы доминирует в спектрах ФЛ при комнатной температуре.

Тонкие пленки GaInP ($d \approx 30\text{-}50$ Å) получены имплантацией ионов In^+ в GaP(111) с последующим отжигом при $T \approx 950$ К.

На рис.1 приведены спектры поглощения света (зависимости относительной интенсивности I проходящих через образец света от энергии фотонов $h\nu$) для GaP(111) и для GaP(111) с пленкой $\text{Ga}_{0,6}\text{In}_{0,4}\text{P}$ толщиной $d \approx 50$ Å.

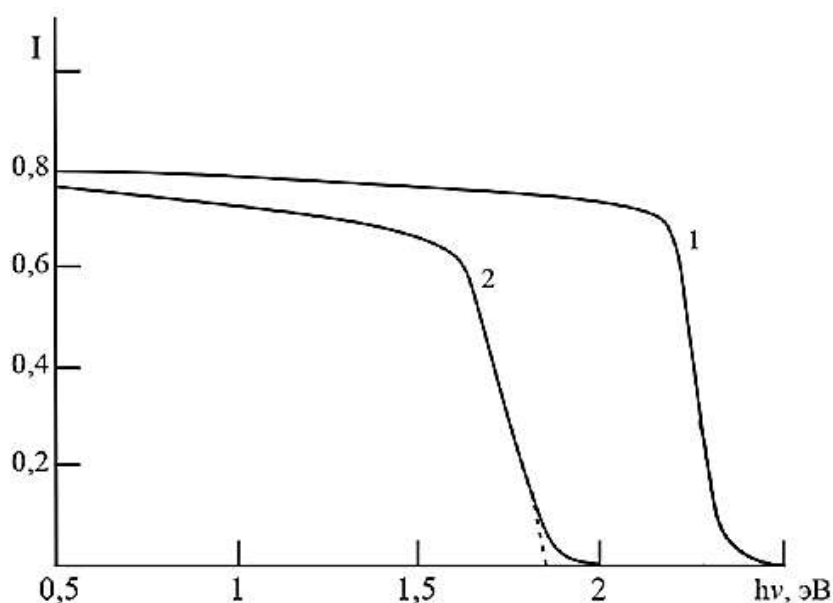


Рисунок 1. Спектры поглощения света GaP(111) (кривая 1), GaP(111) с нанопленкой $\text{Ga}_{0,6}\text{In}_{0,4}\text{P}$ (3).

Из рис.1 видно что на зависимостях $I(h\nu)$ с ростом $h\nu$ значение I сначала практически не меняется, а затем резко уменьшается приближаясь к нулю. Для GaP(111) и пленки GaInP/GaP уменьшение I наблюдается начиная с $h\nu \approx 2,2$ эВ и $h\nu$

$\approx 1,7$ эВ соответственно. Экстраполяция, резко уменьшающая часть кривых к оси $h\nu$ дает значение ширины запрещенной зоны E_g данного материала. Видно, что E_g для GaP(111) приблизительно равна 2,36 эВ, а для пленки $Ga_{0,6}In_{0,4}P$ – $\sim 1,85$ эВ.

В таблице приведены зонно – энергетические, эмиссионные и оптические параметры исследуемых образцов.

Таблица

Основные параметры энергетических зон и эмиссионные характеристики GaP(111) и $Ga_{0,6}In_{0,4}P$

Исследуемый образец	Φ , эВ	E_g , эВ	κ , эВ	σ_m	K , (при $h\nu =$ 10,8 эВ)
GaP(111)	5,3	2,36	2,94	1,95	$6 \cdot 10^{-3}$
$Ga_{0,6}In_{0,4}P$	5,5	1,85	3,65	1,7	$4 \cdot 10^{-3}$

где Φ - фотоэлектронная работа выхода, которая определяется по формуле:

$\Phi = h\nu - \Delta E$, ΔE – ширины спектры фотоэлектронов. κ – сродство к электрону:

$\kappa = \Phi - E_g \cdot \sigma_m$ – максимальное значение σ .

Угловое положение максимумов GaP и пленки GaInP, полученное методом ионной бомбардировки хорошо совпадает друг с другом. Из этого можно сделать вывод, что при этом происходит строгий эпитаксиальный рост пленки $Ga_{0,6}In_{0,4}P$. В случае МЛЭ пленки $Ga_{0,6}In_{0,4}P$ на зависимости $\delta_{800}(\varphi)$ интенсивность пиков характерная для GaP существенно уменьшается, вблизи этих пиков появляются новые пики. Изучение зависимости $\sigma(\varphi)$, снятых при различных E_p показали, что при $E_p \approx 200$ эВ глубина выхода ИВЭ составляет ~ 50 Å. При этом на зависимости $\delta(d)$ пики GaP полностью исчезают, а интенсивность пиков GaInP существенно увеличивается.

Впервые получена информация о плотности состояния валентных электронов и определены параметры нанопленок ($d \approx 30-50$ Å) энергетических зон $Ga_{0,6}In_{0,4}P$, полученных методом имплантации In^+ в GaP с последующий отжигом. Показано, что E_g нанопленки GaInP ($\sim 1,85$ эВ) заметно меньше, что GaP ($\sim 1,85$ эВ).

Литература:

1. Середин П.В., Глотов А.В., Домашевская Э.П., Арсентьев И.Н., Винокуров Д.А., Станкевич А.Л., Тарасов И.С. // ФТП. 2009. Т. 43. Вып. 12. С. 1654-1661.
2. M. J. Mori, "Lattice mismatched epitaxy of heterostructures for nonnitride green light emitting devices," Ph.D. thesis (MIT, 2008).
3. S. J. Chang, C. S. Chang, Y. K. Su, P. T. Chang, Y. R. Wu, K. H. Huang, and T. P. Chen, "AlGaInP yellow-green light-emitting diodes with a tensile strain barrier cladding layer," IEEE Photon. Technol 1997. Lett. 9, 1199-1201.

4. G. Oelgart, R. Schwabe, M. Heider, and B. Jacobs, "Photoluminescence of $Al_xGa_{1-x}As$ " near the Γ -X crossover," *Semicond. Sci. Technol* 1997. 2, 468-474.
5. Cong Wang., Bing Wang., Riko I. Made., Soon-Fatt Yoon., and Jurgen Michel. "Direct bandgap photoluminescence from n-tupe indirect GaInP alloys." Vol. 5. No. 3 / June 2017 / *PhotonicsResearch* 239-244.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТОВ МЕТОДОМ
НЕЙТРОННОГО АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Студенты: Пардабаев Ш.Ш., Арзиев Ж.У., Хасанов Д.Х., Тожибоев О.М.

Научный руководитель: Усманов Т.М.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В Узбекистане работает два крупных горно- металлургических комбината: Алмалыкский и Наваинский, на которых получают цветные и редкие металлы, такие как золото, серебро, медь, цинк, олово, вольфрам и молибден, цирконий и др. В каждом таком производственном процессе образуется от 10% до 40% производственных отходов. Эти отходы содержат в себе ряд редких металлов, извлечение которых в настоящее время экономически не выгодно. Такие отходы складываются, так что на сегодняшний день накопилось их огромное количество на территориях комбинатов. Поэтому определение элементного состава производственных отходов и дальнейшее их извлечение является актуальной задачей.

Отбор проб проводился на четырех объектах Алмалыкского (АГМК) и Наваинского комбинатов (НГМК):

1. АГМК. Координаты: $40^{\circ}46'52''N$ $69^{\circ}25'56''E$. Медь комбината. Хвосты [1].
2. АГМК. Медь комбинат. Забалансовая руда [1].
3. НГМК. Кучбулакская. Пробы с очистных сооружений [2].
4. НГМК. Окисленная руда [2].

Подготовка проб и облучение образцов в реакторе ВВР-СМ. Образцы массой примерно 50 мг помещают в полиэтиленовые пакеты, упаковываются в алюминиевую фольгу, нумеруют и запаивают в кварцевую ампулу. Подготовленные образцы вместе со стандартными образцами облучают в течение 3 ч на реакторе ВВР-СМ тепловыми нейтронами (поток 10^{13} нейтрон/см²*с). После облучения образцы охлаждают 72ч.

Измерение гамма спектров. Измерения проводят на HPGe гамма-спектрометре фирмы Canberra. Энергетическое разрешение спектрометра 1 кэВ, относительная эффективность 20%.

Таблица 1.

		Содержание, г/тн
--	--	------------------

№	Элемент	1	2	3	4
1	Na	6500 ± 500	570 0± 500	910 ± 90	5100 ± 500
2	K	47700±4000	-	18400±1800	31800±3000
3	Ca	21000± 2000	38000 ± 3000	65000 ± 6000	29000 ± 3000
4	Sc	10,2± 1,0	15,6 ± 1,0	9,2 ± 0,5	22,0 ± 1,0
5	Cr	39,8 ± 2,0	14,6 ± 1,0	-	34,4 ± 2,0
6	Fe	54200 ± 5000	37300 ± 3000	116000 ± 1000	66400 ± 3000
7	Co	21,1 ± 2,0	18,9 ± 2,0	129 ± 5	16,7 ± 1,0
8	Zn	275 ± 15	-	3500 ± 200	165 ± 15
9	As	11,0 ± 1,0	11,3 ± 1,0	424 ± 20	24,5 ± 2,0
10	Rb	177 ± 15	-	110 ± 10	186 ± 15
11	Mo	6,7 ± 0,6	6,0 ± 0,6	20,2 ± 1,0	31,7 ± 2,0
12	Cd	-	-	51,0 ± 5,0	-
13	Sb	4,5 ± 0,2	2,4 ± 0,1	60,8 ± 3,0	9,0 ± 0,4
14	Cs	4,2 ± 0,4	-	12,2 ± 1,0	9,7 ± 0,7
15	Ba	780 ± 50	-	680 ± 50	360 ± 30
16	La	20,6 ± 1,0	7,0 ± 0,3	33,4 ± 1,0	19,4 ± 1,0
17	Ce	44,5 ± 3,0	15,0 ± 1,0	84,8 ± 5,0	42,1 ± 3,0
18	Sm	4,8 ± 0,4	2,4 ± 0,2	13,4 ± 0,5	3,8 ± 0,2
19	Eu	0,76 ± 0,07	0,44 ± 0,04	3,6 ± 0,3	0,79 ± 0,07
20	Yb	1,6 ± 0,1	1,1 ± 0,1	3,2 ± 0,3	1,7 ± 0,1
21	Lu	0,33 ± 0,03	0,18 ± 0,02	0,53 ± 0,04	0,34 ± 0,03
22	Hf	5,6 ± 0,5	2,9 ± 0,3	-	4,8 ± 0,4
23	W	13,8 ± 1,0	3,6 ± 0,3	3,3 ± 0,3	7,4 ± 0,5
24	Au	0,25 ± 0,02	0,38 ± 0,03	0,30 ± 0,03	1,4 ± 0,1
25	Th	10,5 ± 0,5	1,6 ± 0,1	10,9 ± 0,5	6,7 ± 0,3
26	U	3,4 ± 0,2	1,4 ± 0,1	16,3 ± 1,0	3,8 ± 0,2

Содержание элементов в образцах медкомбината

По результатам исследований определили 26 элементов в производственных отходах горно-металлургических комбинатов. Метод НАА показал, что элементный состав образцов из разных производственных объектов сильно отличается. В связи с этим возникает необходимость находить, разрабатывать и применять различные методики для извлечения редких металлов из производственных отходов горно-металлургических комбинатов.

Литература:

1. https://studbooks.net/878896/ekologiya/tehnologiya_obogascheniya_almalykskoy_mednoy_fabrike.
2. <https://www.ngmk.uz/ru/home/blog/proizvodstvo/proizvodstvo-zolota>.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ

Студент: Авазов А.А.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Сегодня в мире 32 страны имеют атомные электростанции, всего количество АЭС составляет 190. В них всего работает 442 энергоблока, 50 находятся в стадии строительства, а 196 уже закрыты. 16% мировой электроэнергии вырабатываются АЭС, это всего лишь 2,6% мирового потребления энергии человечеством.

У истоков развития ядерной энергетики стояла Германия. В начале 1940г. в Германии была создана программа «урановый проект» (нем. UranprojektKernwaffenprojekt) и возглавил её Карл Фридрих фон Вайцеккер. В 1941г., участникам «уранового проекта» удалось построить реактор с тяжеловодным замедлителем. К маю 1942г., на этой установке удалось достичь получения нейтронов в количестве большем чем их поглощалось. Полноценной цепной реакции учёным из этой группы удалось достичь, в феврале 1945г., но, через некоторое время, вся ядерная программа Германии была свёрнута. Параллельно, в 1942г. группе учёных в Чикагском университете, под руководством Энрико Ферми, удалось создать установку, в которой получилось запустить цепную реакцию. Реактор назывался «Чикагской поленницей». 3 сентября 1948г. впервые в США удалось запитать электроэнергией, полученной из реактора X10, прибор в лаборатории. В СССР первый реактор Ф1 был построен в лаборатории №2 Академии Наук и был выведен в критическое состояние в 1946г. В июне 1954г. в городе Обнинске запустили первую АЭС с мощностью 5 МВт. Первая АЭС промышленного назначения была построена в Великобритании 1956г., с мощностью 46 МВт. Через год в США появилась АЭС Шиппингпорт, с мощностью 60 МВт. После этого АЭС начали возводить по всему миру: 1959г. Франция; 1961г. Германия; 1962г. Канада; 1964г. Швеция; 1966г. Япония и т.д.

Существует множество классификаций реакторов по принципу их работы. Международное Агентство по Атомной Энергетике(МАГАТЭ) разделяет их на следующие типы:

PWR (pressurizedwaterreactor) — реактор с водой под давлением, в котором лёгкая вода является и теплоносителем, и замедлителем (например ВВЭР);

BWR (boilingwaterreactor) — кипящий реактор, в котором, в отличие от PWR, образование пара, подаваемого на турбины, происходит непосредственно в реакторе;

FBR (fastbreederreactor) — реактор-размножитель на быстрых нейтронах, не требующий наличия замедлителя;

GCR (gas-cooled reactor) — газоохлаждаемый реактор. В качестве замедлителя используется, как правило графит;

LWGR (lightwatergraphitereactor) — графито-водный реактор, например РБМК;

PHWR (pressurised heavy water reactor) — тяжеловодный реактор;

HTGR	(high-temperature	gas-cooled)	—
высокотемпературныйгазоохлаждаемыйреактор;			
HWGCR	(heavy-water-moderated,	gas-cooled reactor)	—
газоохлаждаемыйреакторстяжеловоднымзамедлителем;			
HWLWR	(heavy-water-moderated, boiling	light-water-cooled reactor)	—
кипящийреакторсзамедлителемизтяжёлойводы;			
PBMR	(англ. pebble bed	modular reactor)	—
модульныйреакторсшаровымитвэлами;			
SGHWR	(Steam-Generating	Heavy-Water Reactor)	—
кипящийтяжеловодныйреактор.			

Наиболее распространёнными в мире являются водо-водяные - ВВЭР (около 62 %) и кипящие (20 %) реакторы.

Половина всемирной выработки АЭС приходится на США и Францию.

В последнее время мировые правительства всё больше внимания обращают на малые модульные реакторы. Малые модульные реакторы — это реакторы с мощностью до 300 МВт. Основные части реактора изготавливаются на заводе и на площадке уже собираются полностью. Соответственно, затраты также уменьшаются, стоимость электроэнергии снижается на 25%. На данный момент 50 ММР находятся на стадии планирования. В настоящее время на стадии строительства ММР находятся в России, Аргентине, Китае.

Говоря про АЭС, стоит упомянуть про самую северную АЭС, плавучую АТЭС «Академик Ломоносов». Её начали строить в 2007г., а в 2020г. ввели в эксплуатацию. ПАТЭС представляет собой передвижную ядерную установку, которая может использоваться для обеспечения береговых сетей электроэнергией, а также для опреснения воды. Мощность установки составляет 70 МВт и оказалась очень востребованной в Чукотском автономном округе. Сама АЭС не является самоходным судном, её нужно буксировать. Тем не менее она пришлась, кстати, её можно передислоцировать в другую точку и снабжать электроэнергией определённые удалённые районы. Планируется ввести в эксплуатацию ПАТЭС более высокой мощности. И экспортировать технологии в страны, где энергетика менее развита на данный момент, например, в страны Латинской Америки, Африки, Азии.

Литература:

- 1) Проектирование систем контроля и управления для атомных электростанций [Электронный ресурс] – www.iaea.org
- 2) «Нормы МАГАТЭ по безопасности» [Электронный ресурс] – www-pub.iaea.org
- 3) «Обзор технологий атомной энергетики» [Электронный ресурс] – www.unesce.org
- 4) «Развитие ядерной энергетики: история и перспективы» – Н. Л. Чар и Б. Дж.

Шик

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПЕРВИЧНЫХ ГАММА-КВАНТОВ ПРИ СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ.

Абсалямова И.И. ассистент

Рахматуллаева М.Ф. доцент

Абдуллаева Ш.И. ассистент

Кафедра физики ТУИТ им. Мухаммада Ал- Хоразмий

Исследование состава и энергетического спектра космических лучей сверхвысоких энергий является одной из актуальных задач физики космических лучей, поскольку эти экспериментальные данные важны для выяснения природы происхождения космических лучей и характера их распространения.

Наблюдения точечных источников γ – излучения сверхвысокой энергии имеют фундаментальное значение не только для исследования происхождения космических лучей, но и для астрофизики сверхвысоких энергий. Существуют различные предсказания относительно наклона энергетического спектра первичных гамма-квантов, связанные с механизмами их образования. Оказалось, что наблюдаемые при энергиях $10^{12} - 10^{13}$ эВ мощности метагалактических γ - источников гораздо выше ($> 10^6$ раз) галактических. При этом наклоны энергетических спектров γ - источников существенно положе спектров первичных протонов и ядер. В настоящее время информация о первичных гамма-квантах в области сверхвысоких энергий извлекается из экспериментов с широкими атмосферными ливнями (ШАЛ), выделяемых по критериям отсутствия среди них мюонов или адронов.

При исследовании γ - источников относительно небольших энергий

$E_\gamma = 10^8 - 10^{10}$ эВ с помощью телескопов на борту ИСЗ, обнаружен новый класс объектов (гамма - квазары, ядра активных галактик), которые оказались сильно переменными. Поэтому, представляет большой интерес сопоставление этих результатов с данными сверхвысоких энергий $E_\gamma > 10^{12}$ эВ. Однако в области энергий $E_\gamma > 10^{12}$ эВ в настоящее время получены пока эпизодические сведения о потоках γ - излучения от ряда космических объектов.

Метод регистрации первичных гамма-квантов, основанный на анализе данных, полученных в экспериментах с крупномасштабными РЭК.

Для определения энергии электронно-фотонного состава (ЭФК) по пятнам потемнения, вызванного пучком электронов в эмульсии рентгеновской пленки, используется метод фотометрирования и сопоставление экспериментально – измеренного потемнения с теоретическими каскадными кривыми.

$$\text{Связь между оптической плотностью пятна } D = \lg\left(\frac{I_0}{I}\right), \quad (1)$$

(где I и I_0 – интенсивности световых пучков, проходящих через фотометр соответственно с объектом и без объекта фотометрирования) и энергией E_0 частицы, вызвавшей ЭФК, определяется двумя зависимостями:

1) характеристикой ЭФК – пространственным распределением электронов на заданной глубине t в поглотителе $D(E_0, t, r, \varphi)$, где r – расстояние от оси ЭФК и φ – азимутальный угол в плоскости, перпендикулярной оси;

2) свойствами данного типа эмульсии – зависимостью D от плотности числа электронов n , прошедших через заданный участок эмульсии, так называемый характеристикой кривой почернения $D(n)$: $D(n) = D_\infty [1 - \exp(-ns)]$, (2)

где s – эффективная площадь зерна эмульсии,

D_∞ - максимальное потемнение, до которого может быть засвечена пленка, зависит от типа и толщины эмульсии, от условий проявления и хранения пленок. Для пленки РТ-6М при стандартном проявлении для одного эмульсионного слоя $s = 3,25 \text{ мкм}^2$, $D_\infty = 4$.

Зная эти две зависимости, можно получить выражение для интегрального потемнения в круге радиуса R на фиксированной глубине t , которое в случае нормального падения ЭФК на пленку имеет вид

$$D(E_0, t, < r) = \lg \left(\frac{1}{\pi r^2} \int_0^{2\pi} \int_0^r \exp(-MD\{N(E_0, t, r, \varphi)\} r dr d\varphi) \right) \quad (3)$$

Для определения E_0 экспериментальные значения потемнений сопоставляются с вычисленными по формуле (1).

При фотометрировании пятен потемнений от ЭФК рентгеновская пленка после экранирования не может быть абсолютно прозрачной, она зафонируется малоэнергичными частицами, так как со времени ее изготовления до времени проявления проходит достаточно большой срок (1 год). Поэтому в определении потемнения $D_{изм} = \lg\left(\frac{I_0}{I}\right)$ за поток света без объекта принимается поток света через рентгеновскую пленку на некотором расстоянии от пятна, и тогда измеряемая величина $D_{изм}$ есть превышение суммарного потемнения пятна с фоном над потемнением фона: $D_{изм} = D_{э+ф} - D_{ф}$, (4)

где $D_{изм}$ – измеренное значение потемнения, $D_{э+ф}$ – абсолютное значение потемнения от электронов ЭФК и фона, $D_{ф}$ – абсолютное значение потемнения фона.

Исследование энергии первичного космического излучения представляет большой интерес для решения проблемы происхождения и распространения космических лучей. Эти сведения необходимы для однозначной интерпретации экспериментальных данных, получаемых с помощью широких атмосферных ливней и рентген - эмульсионных камер при сверхвысоких энергиях $E_0 > 10^{15}$ эВ.

Литература:

1. Bayburina S. G., Borisov A. S., Cherdyntseva K. V. Et. Al. The Azimuthal Structure Of Gamma – Families In The PAMIR Experiment, PAMIR Coll. – In: Proc. Of 17 – Th ICRC, Paris, 1981, Vol. 11, P. 241 – 243.
2. Нуритдинов Х. Абсалямова И. И. Кулахмедов Н. Н. ит.д. Исследование пространственных характеристик гамма-семейств, образованных во взаимодействиях протонов и альфа-частиц первичных космических лучей с ядрами атомов воздуха Computational Nanotechnology- Выпуск №1 2017 г.: стр.143-146

ЭМИССИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА GaInP/GaP, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Магистрантка: Хамидова Г.Х.

Каршинский государственный университет

Научный руководитель: С.Б. Донаев

Каршинский инженерно-экономический институт

В настоящее время хорошо изучены состав, структура, оптические и электронные свойства многослойных структур $Ga_{1-x}Al_xAs/GaAs$, полученных различными методами эпитаксии, что связано с широким использованием их в различных приборах микро- и оптоэлектроники [1-8].

Данная работа посвящена получению нанопленок GaInP/GaP(111) имплантацией ионов In^+ в GaP и изучению их физических свойств.

В качестве объектов исследования были выбраны монокристаллические образцы GaP(111). Перед ионной имплантацией GaP(111) обезгаживался в условиях сверхвысокого вакуума ($P = 10^{-7}$ Па) при $T = 900$ К в течение ~ 4 ч.

Тонкие пленки GaInP ($d \approx 30-50$ Å) получены имплантацией ионов In^+ в GaP(111) с последующим отжигом при $T \approx 950$ К.

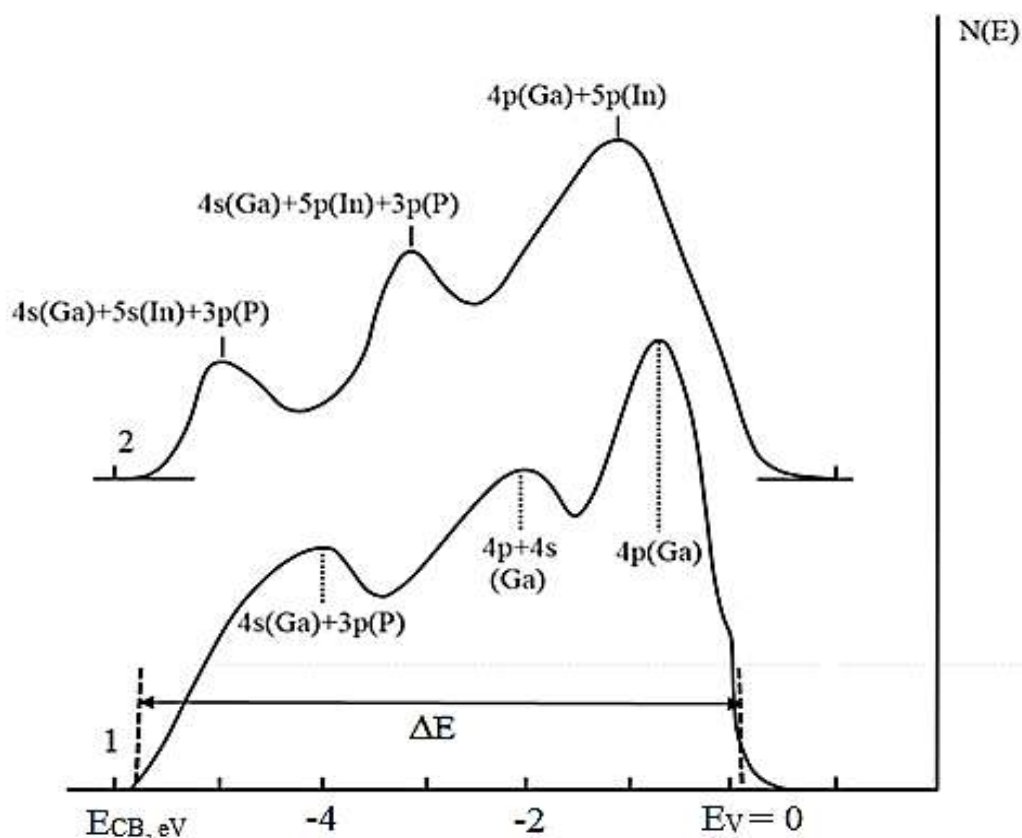


Рис. 1. Фотоэлектронные спектры GaP(111), 1 - GaP(111); 2 - GaP(111) с пленной $Ga_{0,6}In_{0,4}P$ с толщиной $\theta = 50 \text{ \AA}$.

На рис.1 приведены фотоэлектронные спектры GaP, имплантированного ионами In^+ с $E_0 = 1 \text{ кэВ}$ при дозе $6 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$ и отаженного при $T = 950 \text{ К}$ в течение 40 мин. При этом образовалась нанокристаллическая пленка типа $Ga_{0,6}In_{0,4}P$ с толщиной 30-35 \AA . Эти спектры хорошо отражают распределения плотности состояния электронов валентной зоны. Видно, что на спектре чистого GaP обнаруживаются максимумы при энергиях связи $E_{св} \approx -0,8 \text{ эВ}$; $-2,2 \text{ эВ}$ и -4 эВ , вероятно обусловленные возбуждением электронов из 4p и 4p+4s состояний Ga, а также гибридизацией 4s состояний Ga с 3s состоянием P (рис. 1, кривая 1). В случае пленки GaInP на спектре (рис. 1, кривая 2) содержатся интенсивные пики с $E_{св} = -1,2$; $-3,3$ и $-5,6 \text{ эВ}$, по-видимому, связанные с возбуждением электронов из гибридизованных состояний электронов 4s(Ga)+5p(In), 4s(Ga)+5p(In)+3d(P), и 4s(Ga)+5s(In)+3d(P).

В гетероструктурных системах степень кристалличности и эпитаксиальности нанопленки имеет особый интерес. При $d < \lambda$ степень эпитаксиальности можно оценить по угловым зависимостям коэффициентов ВЭЭ. На рисунке 3 приведены зависимости $\sigma_{800}(\varphi)$ для чистого GaP(111) и для GaP с пленкой GaInP с $d \approx 50 \text{ \AA}$, полученные методами ионной имплантации в сочетании с отжигом и МЛЭ где σ_{800} – значение σ при $E_p = 800 \text{ эВ}$. Угол φ определялся относительно нормали образца.

Установлено, что при этом происходит строгий эпитаксиальный рост пленки кристаллографические ориентации GaInP и GaP на границе раздела полностью совпадают.

Литература:

1. Алферова Ж.И., Шмарцева Ю.В.. Эпитаксия и гетероструктуры. / Пер. с англ. Подред. М.: Мир, 1989. 582 с
2. Laref S., Mec-abih S., Abbar B., Bouhafs B., Laref A. // Physica. B. 2007. Vol. 396. P. 169.
3. Золотарев В.В., Лешко А.Ю., Лютецкий А.В., Николаев Д.Н., Пихтин Н.А., Подоскина А.А., Слипченко С.О., Соколова З.Н., Шамахов В.В., Арсентьев И.Н., Вавилова Л.С., Бахвалов К.В., Тарасов И.С. // ФТП. 2013. Т. 47. Вып. 1. С. 124–128.
4. Середин П.В., Домашевская Э.П., Арсентьев И.Н., Винокуров Д.А., Станкевич А.Л., Prutskij T. // ФТП. 2013. Т. 47. Вып. 1. С. 3–8.
5. Чалдышев В.В., Школьник А.С., Евтихийев В.П., Holden T. // ФТП. 2006. Т. 40. Вып. 12. С. 1466–1469.
6. Середин П.В., Глотов А.В., Домашевская Э.П., Арсентьев И.Н., Винокуров Д.А., Станкевич А.Л., Тарасов И.С. // ФТП. 2009. Т. 43. Вып. 12. С. 1654-1661.
7. Mori M. J., "Lattice mismatched epitaxy of heterostructures for nonnitride green light emitting devices," Ph.D. thesis (MIT, 2008).

8. Chang S. J., C. S. Chang, Y. K. Su, P. T. Chang, Y. R. Wu, K. H. Huang, and T. P. Chen, "AlGaInP yellow-green light-emitting diodes with a tensile strain barrier cladding layer," IEEE Photon. Technol 1997. Lett. 9, 1199-1201.

ЭЛЕКТРОН ПАРАМАГНИТ РЕЗОНАНСИ ВА ЯДРО МАГНИТ РЕЗОНАНСИНИНГ ТИББИЁТДА ҚЎЛЛАНИЛИШ УСУЛЛАРИ

Р.Р. Жураева

Самарқанда Давлат тиббиёт университети

Ф.Б. Тилавова

Самарқанд шахри 56-мактаб

Илмий рахбар: Ж.Б. Хамроев

Самарқанд Давлат тиббиёт университети

Магнит майдонга жойлаштирилган атомнинг битта сатҳининг сатҳчаларидан ўзаро бир-бирига спонтон ўтишлар эҳтимоли кам бўлади. Бироқ, бундай ўтишлар ташқи электромагнит майдон таъсирида амалга оширилади. Бунинг учун электромагнит майдон частотаси ажралган сатҳчалар орасидаги энергиялар фарқига мос келувчи фотон частотасига мос келиши шарт. Бу ҳолда электромагнит майдон энергияси ютилишини кузатиш мумкин, бу ҳодиса магнит резонанси деб аталади.

Магнит моментига эга бўлган заррачаларининг турига боғлиқ ҳолда электрон парамагнит резонанси (ЭПР) ва ядро магнит резонанси (ЯМР) фарқланади.

Таркибида электронлар туфайли магнит моментига эга бўлувчи парамагнит заррачалар-молекулалар, атомлар, ионлар, радикаллар бўлган моддаларда ЭПР содир бўлади.

Тиббиётда ЭПР усули, хусусан, эркин радикалларни излаш ва ўрганишда қўлланилади. Масалан, нурланган оксилларининг ЭПР спектрини ўрганиш эркин радикалларнинг ҳосил бўлиш механизмларини аниқлашга ва шу билан бирга радиацион нурланиш оқибатида ҳосил бўладиган бирламчи ва иккиламчи моддаларнинг ўзгаришини текширишга имкон берилади.

Санитария-гигиена мақсадларида ЭПР усули ҳавода гирадикалларнинг концентрациясини аниқлаш учун фойдаланилади.

Бундан ташқари, молекулалар билан ноковалент боғланган парамагнит зарралар, яъни спин зондларидан ҳам фойдаланилади. Спин зондлари ЭПР спектрининг ўзгариши уни ўраб турувчи молекулаларининг ҳолати ҳақида маълумот олишга имкон беради. Бизнинг мамлакатимизда биологик тўқималарни ЭПР усули билан ўрганиш борасида изланишлар олиб борилмоқда.

Тўқималарнинг кўп нуқталаридаги ЯМР спектри параметрларини аниқлаш тиббиёт учун жуда қизиқарли имкониятлар бермоқда. Бутун тўқимани бирин-кетин қатламма-қатлам ўтиб (сканерлаб) таркибида, айтайлик, водород ёки фосфор атомлари бўлган молекулаларнинг фазовий тақсимооти ҳақида (мос равишда фосфор протонлари ёки ядролари магнит резонансида) тўлиқ тасаввур олиш мумкин.

Бу текширишларнинг барчаси текширилувчи моддага шикаст етказмай бажарилади ва шунинг учун текширишларни тирик организмларда ҳам ўтказавериш мумкин. Бу усул ЯМР-интроскопияси деб аталади. У суяклар, қон

томирлари, соғлом ҳамда касалланган тўқималарни ажратиш имкониятини беради. ЯМР-интроскопия усули ёрдамида юмшоқ тўқималарнинг тасвирини фарқлаш, масалан, миядаги кулранг ва оқ моддаларни ажрата олиш, соғлом ва ўсмали хужайраларни фарқлаш мумкин. Бунда касалланган „ўсимталар“ миллиметрнинг ўнлардан бири улушини ташкил қилганда ҳам уларни аниқлаш мумкин бўлади. Тана ва тўқималар ҳолатининг ўзгариши билан боғлиқ бўлган касалликлар диагностикасида ЯМР-интроскопия жуда фойдали усул бўлиб қолади, деб умид қилиш мумкин.

ЭПР ва ЯМР ҳодисасида энергетик ўзгаришларни вужудга келтирувчи электромагнит тўлқинларнинг частотаси радиотўлқин частотасига мос келади. Шунинг учун бу иккала ҳодисалар радиоспектроскопияга таълуқлидир.

АДАБИЁТЛАР:

1. А.Н.Ремизов. А.Г.Максина. А.Я. Потапенко “Медицинская и биологическая физика” Москва.2011, с. 71-91с.
2. А.Н.Ремизов. “Тиббий ва биологик физика” Тошкент-2005, 530-536б.
3. М.Х.Жалилов., Ж.Х.Хамроев., М.Н.Ахроров. «Рентген нурлари. Ионлантирувчи нурланишларнинг моддаларга таъсири»ни ўрганиш мавзусини модул тизимида ўқитиш. “Олий тиббий таълим тизимининг Марказий Осиёда таълим “хаб”ини ташкил этиш йўлидаги ислохотлари” халқаро ўқув-услубий анжуман. 7-январь 2020 йил.Тошкентстоматологияинститути.140-143б.

YADRO FIZIKASINI O‘QITISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

K.A. Xoliqov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU fizika kafedrası assistenti

Ilmiy rahbar: p.f.d., professor Abdullayeva B.S.

Nizomiy nomidagi Tashkent Davlat pedagogika universiteti

Axborot - kommunikatsion texnologiyalarini ta'lim jarayoniga qo'llash hozirgi vaqtdagi eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib kelmoqda, sababi har bir sohada o'rganish, izlanish va tajriba orttirish uchun turli usullardan foydalanish kerak bo'ladi [1].

Ta'lim jarayonlarida zamonaviy axborot texnologiyalardan foydalangan holda darslarni tashkillashtirish uchun maxsus dasturiy ta'minotlar bo'lishi kerak. Bugungi kunda o'qitishning ananaviy ko'rinishidan farq qiladigan zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llash orqali o'qitishni tashkil etish yuqori samaradorlikka erishishga imkoniyat yaratadi[2]. Fizika fanini o'qitish borasida talabalar ongida nazariy modelning tasavvurlarini shakllantirish, hodisalar va jarayonlar bilan tanishtirishning samarali metodlarini ishlab chiqish muhimdir. Fizik va matematik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish uchun informatsion texnologiyaga oid bilimlardan keng foydalaniladi. Ta'lim tizimida multimediyali elektron o'quv adabiyotlar, ma'ruzalar, virtual laboratoriya ishlari, har xil animatsion dasturlar va yana boshqa ishlarni yaratishda kerak bo'ladigan maxsus dasturlar mavjud. Fizik jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beradigan dasturlarga: Origin, MathCad, MatLab, Maple, Crocodile Physics, Electronics, Workbench, Interactive Physics va boshqa dastur paketlarini misol keltirish mumkin [3-5]. Shu bilan birga tayyor ochiq kodli Phet pedagogik dasturiy ta'minoti ham mavjuddir. Phet pedagogik dasturiy paketini Kalorada universiteti olimlari tomonidan ishlab chiqilgan va keng ommaga ochiq kod bilan tarqatilgan. Bu dastur paketining afzalliklari juda ko'p bo'lib shulardan:

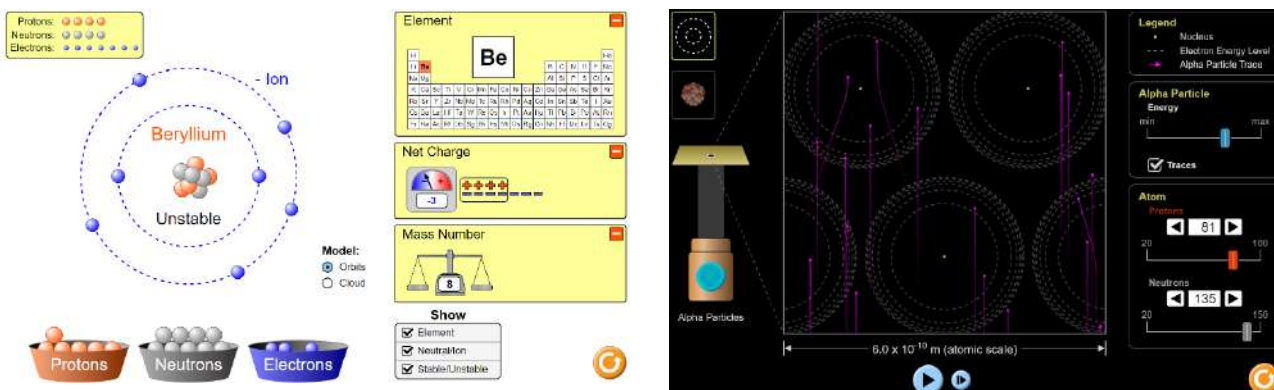
- laboratoriya sharoitida amalga oshira olmaydigan fizik, matematik, kimyoviy va biologik jarayonlarni modellashtirilgan holatda kuzatishimiz mumkin;

- bu ishlarni amalga oshirishimiz uchun real va ortiqcha resurs talab qilinmaydi (modellashtirilgan ishlarni qayta va qayta kompyuterda bajarishimiz mumkin);

- dastur ilovasini bir marta o'rnatib offlayn ko'rinishida foydalanaverishimiz mumkin;

- dasturning kompyuter versiyasi bilan bir qatorda mobil versiyasi ham mavjuddir.

Bu pedagogik dasturiy vositalar yordamida o'rganuvchi talabalar istalgan paytda fizik jarayonlarni to'xtatib qo'yishi, orqaga qaytarishi hamda dastlabki parametrlarni o'zgartirib jarayonning ishtirokchisidek his qilishi mumkin. Fizik jarayonni o'rganish albatta ma'lum bir model, ya'ni mazkur jarayonning mavhumlashtirilgan, soddalashtirilgan obrazi asosida olib boriladi. Real fizik jarayonning gimmitatsion kompyuter modelini yaratishda ma'lum bir model asos qilib olinadi [6].



Modellashtirilgan fizik jarayonlar

Shuningdek modellashtirishning o‘ziga xos muhim tomonlari shundaki, turli xil fizik qurilma va asboblarni tayyorlash shart emas, hodisalarni jonli va tabiiy ko‘rinishda tasvirlanishi, tajribani oz fursat ichida istalgan marta takrorlash mumkinligi, kuzatish qiyin bo‘lgan yoki umuman kuzatilishi mumkin bo‘lmagan jarayonlarni ham namoyish eta olish imkoniyatiga egaligi. O‘qituvchiga bu pedagogik dasturiy vositalar kompyuter monitorida shuningdek, multimedia proyektori yordamida ko‘pgina fizik effektlarni namoyish etishning hamda yangi noan‘anaviy o‘qitish turini takomillashtirishning imkonini beradi. Bugungi kunga kelib informatsion texnologiyalardan foydalanish ko‘zga ko‘rinmas, tez yoki sekin o‘tuvchi jarayonlarning, murakkab hodisalarning fizik mexanizmlarni animatsiya qilish imkonini yaratadi.

Shunday ekan ta’lim jarayoniga zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash orqali ta’limning sifat va samaradorligini oshirishimiz mumkin. Fundamental fizik nazariyalarga asosan fizika kursi materiallari to‘g‘ri va yagona sistemaga keltirilgan. Bu esa fan olamidagi barcha ilmiy yo‘nalishlarning g‘oyalari asosidagi ilmiy bilimlar o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish uchun asos bo‘ladi, degan xulosaga olib keladi.

Adabiyotlar:

1. Поршнеv, С. В. Компьютерное моделирование физических систем/ С.В. Поршнеv, 2011. – 320 с.
2. Бахвалов Л. Виды моделирования. Компьютерное моделирование № 40, 1997.
3. Кубланов М. С. Математическое моделирование. Часть 1. Моделирование процессов и систем, изд. МГТУ, 2004.
4. Повышение эффективности образования применением информационных технологий при решении физических задач / М. Насиров, Л. Олимов, Ё. Маматохунов, Ф. Омонбоев // Научный вестник АГУ. – 2015. – № 3. – С. 98–101.
5. Harvey Gould, Jan Tobochnik, Wolfgang Christian. An introduction to computer simulation methods. Applications to Physical Systems. – Pearson Education/inc/publishing as Addison Wesley, 2007.
6. phet.colorado.edu internet sayti.

RADIOAKTIVLIK TUSHUNCHASI

Talaba Toshpo'latov A.

Ilmiy rahbar: Ahrorov M. N.

Samarqand Davlat tibbiyot universiteti

Yadroning o'z-o'zidan bir yoki bir necha zarralar chiqarish hodisasiga radioaktivlik deyiladi. Shunday hodisaga duchor bo'lgan yadrolarni radioaktiv yadrolar, duchor bo'lmaganlari esa turg'un yadrolar deyiladi.

Radioaktiv yadrolarning o'zidan biror bir turdagi zarralarni chiqarib, boshqa yangi yadroga aylanish jarayoni radioaktiv yemirilish deyiladi. Radioaktiv yemirilish jarayonida yadroning zaryadi va massa soni o'zgarishi mumkin.

Radioaktivlik ikki xil bo'ladi: 1. Tabiiy radioaktivlik. 2. Sun'iy radioaktivlik. Tabiatda mavjud bo'lgan yadrolarning radioaktivligi tabiiy radioaktivlik deyiladi. Radioaktiv yadrolar biror-bir turg'un yadrolarni zarralar yoki yadrolar bilan bombardimon qilish natijasida hosil bo'lgan yadrolarning radioaktivligi sun'iy radioaktivlik deyiladi. Tabiatda asosan 3ta radioaktivlik turi ko'p uchraydi.

α –nurlar geliy atomining yadrolari bo'lib, 10^7 m/s tezlik bilan chiqadi. Elektr va magnit maydonlarida musbat zaryadlangan zarrachalar singari og'adi. Havodagi o'tuvchanlik qobiliyati 3-9sm.

β -nurlar tez harakatlanuvchi elektron oqimi bo'lib, $1,6 \cdot 10^8$ m/s gacha tezlikda uchib chiqadi. Elektr va magnit maydonlarida manfiy zaryadlangan zarrachalar singari og'adi. Havodagi o'tuvchanlik qobiliyati 40m.

γ -nurlarning to'lqin uzunligi juda qisqa 10^{-10} - 10^{-13} m bo'lgan elektromagnit to'lqinlardan iborat. Tezligi $c=3 \cdot 10^8$ m/s. O'tuvchanlik qobiliyati qo'rg'oshinda 5 sm. Elektr va magnit maydonlarida og'maydi.

Jismning ionlanish darajasini va jism yutgan energiyani xarakterlash uchun quyidagi kattaliklardan foydalaniladi

1. Ionlanuvchi nurlanishning yutilgan dozasi-nurlantirayotgan jismning birlik massasi tomonidan yutilgan ionlovchi nurlanish energiyasi. Uning SI dagi o'lchov birligi-grey (Gr). Nurlantirayotgan jismning 1kg massasiga ionlovchi nurlanishning 1J energiyasi berilganda, yutilgan doza 1Gr bo'ladi, ya'ni $1\text{Gr} = 1\text{J/kg}$.

2. Rentgen va gamma nurlanishining ekspozitsion dozasi-nurlanishning havodagi ionlovchi ta'sirini xarakterlovchi kattalik bo'lib, u quruq atmosfera havosining birlik massasida rentgen va γ -nurlanish vujudga keltiradigan bir xil ishorali ionlarning umumiy zaryad miqdori bilan aniqlanadi. SI da C/kg larda o'lchanadi.

3. Nurlanishning ekvivalent dozasi-tirik organizm, to'qima yoki organda nurlanish ta'sirida vujudga keladigan yomon (salbiy) oqibatlar o'lchovidir. Birligi-zevert (ZV): $1\text{ZV} = 1\text{J/kg}$.

Bizning ko'zimiz to'lqin uzunligi $\lambda=0,7$ - $0,8\mu\text{m}$ bo'lgan (qizil) nurdan to'lqin uzunligi $\lambda=0,37$ - $0,4\mu\text{m}$ gacha bo'lgan (binafsha) nurlarini sezadi. Moddaning isish darajasi yoki modda temperaturasining ko'tarilishi tushayotgan yorug'lik nurining to'lqin uzunligiga ham bog'liq. Masalan, qizil yorug'lik ta'sirida modda ko'proq qiziydi.

To'lqin uzunligi qizil nur to'lqin uzunligidan katta bo'lgan va inson ko'zi sezmaydigan nurlar infraqizil nurlar deyiladi. Infraqizil nurlarning to'lqin uzunligi (0,8-100) μm intervalida joylashgan. Infraqizil nurlari issiqlik ta'siriga ega. Shuning uchun ular ko'pincha issiqlik nurlari deb ham ataladi.

To'lqin uzunligi binafsha nur to'lqin uzunligidan kichik bo'lgan, ya'ni inson ko'zi sezmaydigan nurlar ultrabinafsha nurlar deyiladi. Ultrabinafsha nurlar ba'zi moddalarga tushsa, ularda lyuminestsensiya, ya'ni qo'shimcha nur chiqarish xususiyatini tug'diradi. UB nurlarning to'lqin uzunligi $0,4 \cdot 10^{-10}\text{m}$ dan $0,005\mu\text{m}$ gacha

Adabiyotlar:

1. А.Н.Ремизов. А.Г.Максина. А.Я. Потапенко “Медицинская и биологическая физика” Москва. 2011, 550-564 с.
2. А.Н.Ремизов. “Тиббий ва biologik fizika” Toshkent-2005, 541-548 б.

ASYMPTOTIC NORMALIZATION COEFFICIENTS FOR $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ AND THEIR APPLICATION TO NUCLEAR ASTROPHYSICS

E.Sh.Ikromxonovov, O.R.Tojiboyev

¹Institute of Nuclear Physics

K.I.Tursunmakhatov

Gulistan state university

The differential cross sections (DCs) of the proton transfer $^{16}\text{O}(d,n)^{17}\text{F}$ reaction leading to the ground and first excited states of the ^{17}F nucleus were measured at deuteron energies of 7.73, 11, and 12 MeV and they used to extract the spectroscopic factors for the $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ [1]. In the present work, the analysis of the experimental DC of the above mentioned reaction has been performed within the modified DWBA [3] to obtain the “indirectly determined” values of the asymptotic normalization coefficients ($C_{^{16}\text{O}p}^2$) for the $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}_{\text{g.s.}}$ and $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ (0.495 MeV).

To determine the absolute values of the ANCs in ^{17}F , the ANC for $d\rightarrow p+n$ was taken from the value of the nuclear vertex constant, $G^2 = 0.43 \pm 0.01$ fm, extracted in Ref. [2]. All calculations were carried out with the code DWUCK5 [4].

We have changed the geometric parameters r_0 and a of the Woods-Saxon potential, used for calculation of the bound ($^{16}\text{O}+p$) state wave functions, in wide physically acceptable ranges ($r_0 = 1.10 \div 1.30$ fm and $a = 0.55 \div 0.75$ fm) with respect to their “standart” values ($r_0 = 1.25$ fm and $a = 0.65$ fm). Such variation of the r_0 and a results in changing the single-particle ANCs ($b_{^{16}\text{O}p} = b_{^{16}\text{O}p}(r_0, a)$).

It was shown that the proton transfer $^{16}\text{O}(d,n)^{17}\text{F}$ reaction at the projectile energies $E_d = 7.73, 11, \text{ and } 12$ MeV was peripheral and the weighted mean value of the extracted ANCs were found to be $C_{^{16}\text{O}p}^2 = 1.154 \pm 0.021$ fm⁻¹ for $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}_{\text{g.s.}}$ and $C_{^{16}\text{O}p}^2 = 6804.6 \pm 268.5$ fm⁻¹ for $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ (0.495 MeV). The uncertainty involves the error arising because of a change of the $R(E, \theta; b_{pn}, b_{^{16}\text{O}p})$ function at variation of free parameter $b_{^{16}\text{O}p}$, where $b_{^{16}\text{O}p} = b_{^{16}\text{O}p}(r_0, a)$ in which r_0 and a are the geometry parameters of the Woods-Saxon potential adopted, the uncertainty of the ANC for $d\rightarrow p+n$ and the experimental errors for the differential cross section. The different parameters of the optical potentials also were used in the calculation for estimation of the values of ANC for $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}_{\text{g.s.}}$ and $^{16}\text{O}+p\rightarrow^{17}\text{F}$ (0.495 MeV) and their uncertainty.

The weighted mean value of the extracted values of the asymptotic normalization coefficients was used for calculating astrophysical S factors of the $^{16}\text{O}(p,\gamma)^{17}\text{F}$ reaction at low energies including $E=0$.

The contribution of the three particle Coulomb dynamics in the pole proton transfer mechanisms also will be taken into account. The explicit expressions of the Coulomb renormalization factors were given in Refs. [5]. The Coulomb renormalization factors depend on the projectile energy, the binding energies of the d and ^{17}F nuclei in the $(p+n)$ and $(^{16}\text{O}+p)$ channels, respectively, and Coulomb parameters for the bound states of the d and ^{17}F nuclei in the entrance and exit channels. The work is in progress now.

References

1. C.J. Oliver et al., Nucl. Phys. A127, 567 (1969)
2. L.D. Blokhintsev et al., Fiz. Elem. Chast. Atom. Yad.8, 6 (1977)
3. A.M. Mukhamedzhanov et al. Phys. Rev. C 56, 3, (1997)
4. P.D.Kunz, "Computer code DWUCK5"
<http://spot.colorado.edu/kunz/DWBA.html>
5. Sh.S. Kajumov, Z. Phys. A-atomic Nuclei 336, 297-302 (1990)

ENHANCING ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SPINEL NICKEL-COBALT TERNARY OXIDE NANOWIRE ARROWS

Anarova A.S., Master student
Scientific supervisor: Markhabayeva A.A., PhD
Al-Farabi Kazakh National University

Nowadays producing of large amount of alternative energy has becoming both trend and necessity as humanity needs grow; thus, the question about efficient energy storage has been raised. One of variants possible, we say, is supercapacitors, which have high potential in terms of efficiency and eco-friendliness.

As mentioned above, supercapacitors contain energy, yet, the energy storing process there differs from well-known Li-ion batteries and capacitors – the main feature is the supercapacitor-exclusive ability for rapid charging-discharging process and long life-time; for instance, supercapacitors may be used up to thousands of charging-discharging cycles without significant reduction. The other advantage of supercapacitors is high power density that may be reached by controlling synthesis parameters and modification of surface. Pseudocapacitors, a type of supercapacitors, are based on Faradaic reactions such as RuO_2 , MnO_2 , Co_3O_4 etc. have been demonstrated high specific capacitance and extend working voltage [1, p.3]. Although having these properties, one should note disadvantages as low conductivity and stability – to overcome this negative effect one should combine several metals [2, p.9252]. One of such ternary compounds are NiCo_2O_4 [3, p.17], which have much better conductivity due to several oxide states. Moreover, the sulfidization method of NiCo_2O_4 was demonstrated to improve electronic conductivity.

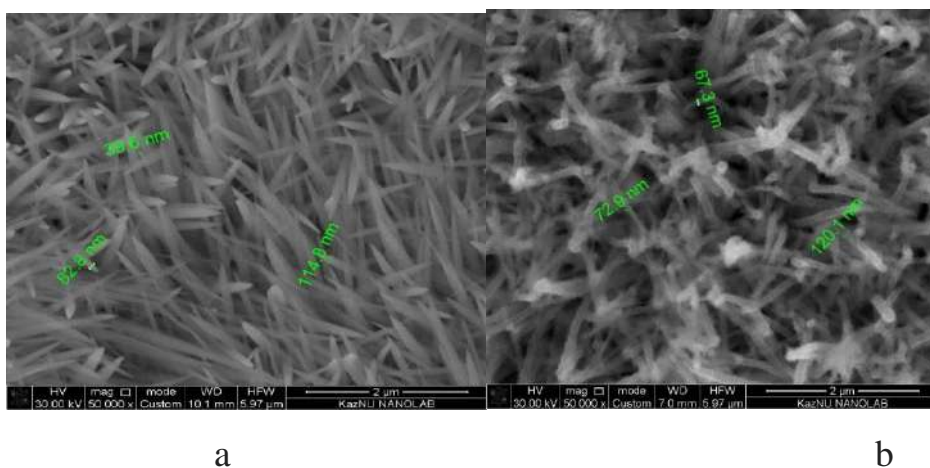


Figure 1. SEM images and morphology of NiCo_2O_4 (a) and NiCo_2S_4 (b)

As we can see on Figure 1, nickel foam is covered by nanowire arrows on SEM images. Specific capacitance C_s was calculated from the CV curves at three-electrode measurements using the following equation:

$$C_s = \frac{1}{2mv(V_{max} - V_{min})} \oint I(V)dV$$

CV curves of obtained samples measured in 0,5 M KOH electrolyte at different scan rates is presented in Figure 2. It is seen that NiCo₂S₄ sample has a large area under CV curves compared to that of NiCo₂O₄.

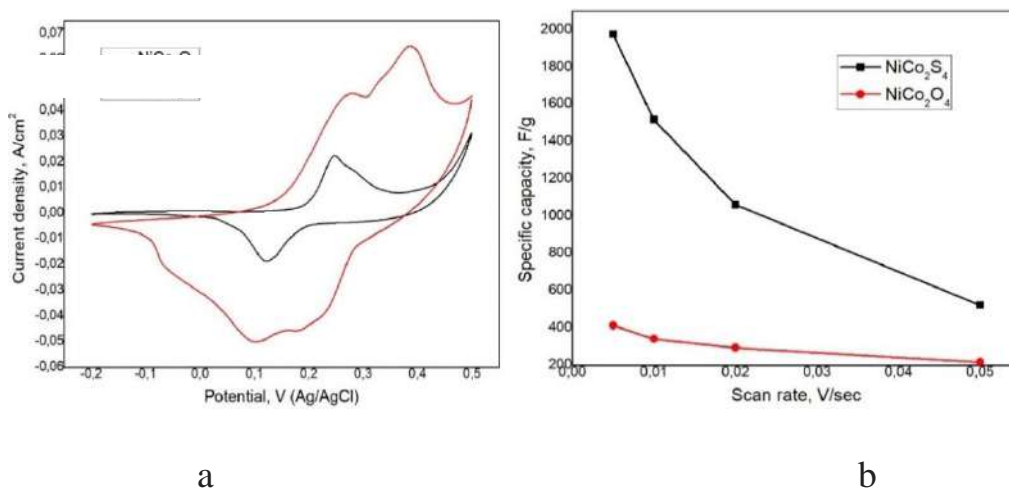


Figure 2. Comparative cyclic voltammetry curves of NiCo₂O₄ and NiCo₂S₄ samples measured at a scan rate of 5 mV/s (a) and dependence of specific capacitance on scan rate (b)

In this thesis the comparison of electrochemical characteristic of NiCo₂O₄ and NiCo₂S₄ nanowire arrows on nickel foam were presented as well as main characteristics, such as structure, phase composition and morphology were determined. It is shown that the sulfidization of oxides leads to an increase in the conductivity and specific capacitance of the samples.

Reference:

1. Wang G., Zhang L., Zhang J. A review of electrode materials for electrochemical supercapacitors. –Chemical Society Reviews, 2012.– P. 797-828.
2. Shao Y. et al. Design and mechanisms of asymmetric supercapacitors.–Chemical reviews, 2018. – P. 9233-9280.
3. Forouzandeh P., Kumaravel V., Pillai S. C. Electrode materials for supercapacitors: a review of recent advances. – Catalysts, 2020. – P. 72.

СЕКЦИЯ 2. «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ОСОБЕННОСТЬ ИХ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГОРНО- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Студентка: Абдиганиева С.А

Научный руководитель: Халикова М.О., PhD.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ» в г. Ташкенте

Республика Узбекистан является одним из лидирующих стран по мировым запасам природного газа, урана, золота, серебра, меди, свинца, цинка, вольфрама, а также других ценных пород и минералов. Проведенные учеными исследования показывают, что в Узбекистане существуют практически все химические элементы таблицы Менделеева. В нашей республике изведаны более нескольких тысяч месторождений с запасами полезных ископаемых несколько десятков видов, на которых можно осуществить добычу промышленным способом. На сегодняшний день Узбекистан является лидером по добыче стратегического сырья, так как занимает десятое место в мире по запасам урановой руды и пятое место по объемам добычи. Следует отметить, что Навоийский ГМК является единственным производителем в республике, а также одним из крупнейших в мире предприятий по производству этого стратегического сырья.

Для добычи урана необходимо современное, надёжное и энергоэффективное оборудование. Спецтехника для добычи урана должна постоянно совершенствоваться, как и требования безопасности к ней. В связи с выше указанным, неотъемлемой частью любого горно-металлургического предприятия является электрооборудование подземных выработок такие как: вибрационные машины, насосы для выщелачивания, комбайны, конвейерные транспортировочные ленты, вытяжные вентиляторы, энергоэффективные двигатели с высоким КПД. Соответственно, по сравнению с обычными общепромышленными предприятиями, питающимися от обычной трансформаторной подстанции, характерной и важной особенностью оборудования горно-металлургического предприятия является: большие пусковые токи, очень частые включения/выключения оборудования и нестабильность нагрузок. Все перечисленные факторы необходимо учитывать при разработке и проектировании нового оборудования.

Известно, что такие стратегические объекты должны оснащаться взрывозащищенными трансформаторами (ВТ) (рис. 1.) На сегодняшний день, развитие рынка для уранодобывающей техники требует повышения мощности питающих ВТ. Разработанное в конце 90-х годов ВТ работает на сегодняшний день почти на всех горно-металлургических предприятиях, которое устарело и требует модернизации. Мировые тенденции развития взрывозащищенного аппаратостроения состоят в применении шахтами комплексных устройств

управления и защиты горных машин, вместо групп пускателей. Основными мировыми производителями подобной аппаратуры являются фирмы Польши (5 заводов), Германии, Чехии, Франции и Великобритании.



Рис.Общий вид взрывозащищенного трансформатора

Окружающая среда на горно-металлургических предприятиях, которая является агрессивной, большие механические нагрузки с высокой степенью осаждения пыли на поверхности оборудования требуют высоконадежного оборудования, функционирующего стабильно при критических нагрузках в аварийных случаях (взрыв метана-воздушной смеси; обрушение породы). Для того чтобы, работа ВТ была высоконадежной, его оболочка усиливается жестким каркасом. Отличаются общепромышленные трансформаторы от ВТ габаритными размерами, так как ВТ имеет вытянутую конструкцию. Такая конструкция снижает технические характеристики ВТ. Для улучшения технических характеристик ВТ, необходимо использовать электротехническую сталь с улучшенными характеристиками, такую как холоднокатаная анизотропная электротехническая сталь. Во многих ВТ использовалась горячекатаная электротехническая, сталь которая применяется с конца 90-х годов, её характеристики примерно на 30% хуже, чем у холоднокатаной анизотропной электротехнической стали. Ещё одним существенным недостатком является затруднение интенсивного охлаждения ВТ, из-за массивной оболочки. При высокой рабочей температуре вопрос охлаждения является ключевым. Данная проблема связана с отводом тепла, выделяемого трансформатором при работе. Решением проблемы является усиление изоляции обмоток трансформатора и увеличение дополнительного ребрения, как показано на рис.1. Современные ВТ должны проектироваться с учётом тенденций развития горно- металлургической промышленности. Совершенствование конструкции и электромеханических характеристик, улучшает энергоэффективность, увеличивает производительность и обеспечивает безопасность при эксплуатации.

Литература:

1. Чернов И.Я., Анализ техникоэксплуатационных показателей современных взрывозащищенных трансформаторных подстанций/ И.Я. Чернов [и др.] // Сборник научных трудов УкрНИИВЭ "Взрывозащищенное оборудование", Донецк 2006, с 74-90.

2. Е.А. Вареник, А.Н. Омельченко, Р.М. Лазебник - Концепция развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию нового взрывозащищенного электрооборудования

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВЕРНУТОЙ СХЕМЫ ОБМОТКИ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ

Студенты: Абдиев Р.А., Таджибаева Д.М.

Научный руководитель: Мустафакулова Г.Н., к.т.н., доц.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В любой асинхронной машине имеются два вида обмотки – статорная и роторная. Статорная обмотка, подключенная к сети, создает основное вращающееся магнитное поле. Обмотка ротора замкнута, поэтому через нее протекает ток после создания ЭДС. Обмотки во всех электрических машинах укладываются в пазы. Именно поэтому важной характеристикой при проектировании обмотки является число пазов. Из-за большого числа пазов задача черчения развернутой схемы на этапе проектирования становится очень сложной. В данном тезисе предлагается более современный подход к упрощению этапа черчения.

Компас 3D – это универсальная система автоматизированного проектирования, позволяющая в оперативном режиме выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчетно-пояснительные записки, технические условия, текстовые и прочие документы[2].

Моделирование по программе Компас 3D – это научное формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на чертеже, обобщенное некоторой автоматизацией. Обычно данный термин можно охарактеризовать следующей схемой: объект-> алгоритм-> программа-> модель(шаблон). С помощью данной компьютерной программы мы создали развернутую схему обмотки асинхронной машины с укороченным шагом.

Шаг обмотки делят на три вида: укороченный (шаг меньше величины τ), удлиненный (шаг больше величины τ), диаметральный (шаг равен τ). Укороченный шаг применяется чаще удлиненного из-за улучшения электромагнитных характеристик и уменьшения затрат на обмоточные материалы, поэтому данное моделирование является самым актуальным среди всех видов обмотки.

Дано: $m=3$ (число фаз), $z=36$ (число пазов), $2p=4$ (число полюсов)

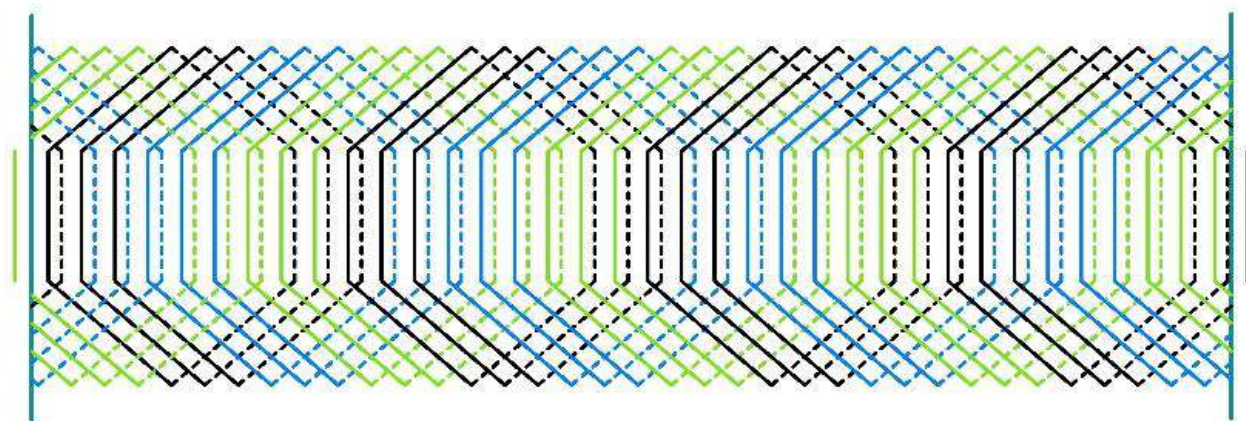
Предварительный расчет: $\tau = \frac{z}{2p} = 9$; $y = 0.833 * \tau \approx 8$ (для укороченного шага); $q = \frac{z}{2pm} = 3$ (три витка каждой фазы) [1].

Процесс моделирования начинается с создания документа формата <<фрагмент>> в Компас 3D. Далее обязательным этапом для создания шаблона является включение параметрического режима. После этого можно начинать чертить фигуру (в данном случае три шестиугольника с шагом y и по три на фазу) с проставлением необходимых размеров (постоянных и переменных). Далее

необходимо открыть окно переменных. Из появившейся таблицы видно, что размеры, указанные ранее, уже отображены в окне внутренних переменных. На данном этапе необходимо ввести новые переменные (a, b и т.д.) в окно внешних переменных. Затем нужно присвоить внутренним переменным (V1, V2 и т.д.) названия внешних переменных. Теперь, меняя значения внешних переменных, автоматически меняются значения внутренних переменных, при этом изменяя чертеж фрагмента. При проектировании развернутой схемы обмотки самой главной переменной является u – шаг обмотки. Последним этапом при создании фрагмента является открытие контекстного меню (нажатием правой кнопки мыши) и выбор каждой переменной в качестве внешней, после чего эскиз можно сохранять [2].

Следующий этап – создание чертежа в качестве рисунка, который будет служить в качестве обложки. Для этого необходимо лишь проставить буквенные обозначения и сохранить рисунок.

И, наконец, необходимо создать библиотеку с шаблоном. Если используется компас версии 17 или ниже, то необходимо открыть менеджер библиотек. Если используется компас версии 18 или выше, то открыть Приложения-> утилиты-> редактор библиотек. В данном окне нужно создать свою библиотеку и новый шаблон, выбрав в прилагающих пунктах имя шаблона, файл (фрагмент, созданный ранее), таблицу Excel и заставку. Затем необходимо открыть созданную таблицу Excel и написать несколько вариаций переменных, которые в будущем будут доступны пользователю на выбор. После сохранения библиотеки, созданный шаблон можно использовать, выбирая необходимые параметры. Далее, можно вставлять готовые в чертежи витки по 3 штуки за раз (12 раз).



Вывод: данный метод существенно облегчает работу по созданию развернутой схемы обмотки асинхронного двигателя, а также экономит время. Однако данный способ моделирования шаблона предусматривает вставку 3-х пазов из 36, из-за чего пользователю придется использовать библиотеку 12 раз. Возможным решением данной проблемы может быть изменение кода библиотеки так, что пользователь сможет вводить нужное количество пазов и библиотека сможет сама сгенерировать шаблон по данному параметру.

Литература:

1.Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М. М. Кацман, 2013

2.Самоучитель Компас-3Dv19, Герасимов А.А., 2021

НЕОБХОДИМОСТЬ В РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Студент: Шадыев А.Т

Научные руководители: Кудратов В. Н., Худойбердиев М.Э.,
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г.Ташкенте

Вместе с ростом экономики государства происходит и рост потребления электрической энергии. Очевидным решением этой проблемы является ввод новых мощностей, включая не только такие источники генерации как теплоэлектростанции, но и солнечные, ветряные, а также атомные. Однако, существует и другая проблема: несмотря на то, что энергосистема Республики Узбекистан самодостаточна и объемы экспорта электроэнергии имеют тенденцию к росту, нельзя не обращать внимания на износ электрических сетей.

Согласно данным министерства энергетики, доступным в “Концепции обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы” и в “Стратегии развития распределительных электрических сетей Республики Узбекистан до 2025 года”, у более 60% объектов электроэнергетики срок эксплуатации превысил показатель в 30 лет [1],[2]. В связи с устареванием электроэнергетических сетей увеличиваются технологические потери, а также повышается риск полного выведения этих сетей из строя. В свою очередь, отказ электрооборудования приводит к перерыву в электроснабжении потребителей и ухудшению качества поставляемой энергии, что наносит немалый экономический ущерб для государства. Средний уровень технологических потерь электрической энергии в магистральных сетях республики составляет 2.72 процентов, а в распределительных сетях 12.47 процентов [1]. Эта масштабная проблема является вызовом для современной электроэнергетической сферы Узбекистана.

Технические решения по развитию электрических сетей должны обеспечивать:

- 1) Надежную поставку потребителям электроэнергии соответствующего качества;
- 2) Гибкость построения и широкие возможности по присоединению новых потребителей;
- 3) Возможность модернизации сетей без ограничения передаваемой мощности и без ухудшения качества электроэнергии у потребителей;
- 4) коммерческих потерь электроэнергии;
- 5) Низкий уровень рисков аварийных отключений и технологических нарушений;
- 6) Безопасность сети (возможность проведения отдельных работ под напряжением);
- 7) Эффективность за счет оптимальных затрат при строительстве [2].

В данной работе приводятся некоторые статистические данные о существующей энергосистеме Республики Узбекистан и о планах по реконструкции и модернизации электрических сетей государства, в частности о мероприятиях акционерных обществ “Национальные электрические сети” и “Региональные электрические сети”. Обсуждаются возможные пути модернизации электрических сетей, в том числе использование цифровых подстанций и внедрение систем сбора данных и оперативного диспетчерского управления SCADA [3]. Выделяются некоторые факторы, препятствующие мероприятиям по обновлению электроэнергетической системы.

Сокращение потерь электроэнергии при ее передаче является одной из важнейших задач для электроэнергетической отрасли. В качестве итогов подчеркивается значимость действий по обновлению электрических сетей Республики Узбекистан, которые уже происходят, а также значимость тех действий, которые только запланированы и которые предстоит совершить будущим поколениям. Все это говорит о необходимости вливания больших финансов в реконструкцию и модернизацию электрических сетей страны. Данная проблема, если и не всегда, то очень долгое время будет находиться на повестке дня и не должна оставаться без внимания.

Литература:

5. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы.
6. Стратегия развития распределительных электрических сетей Республики Узбекистан до 2025 года: утверждена 07.07.2019 г.
7. Набиев О. М., Нестеров И. В., Нестерова А. И. Концепция создания сети Smart Grid в энергосистеме Узбекистана. – 2017.

РАСЧЕТ МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Студент: Одилов З.

Научный руководитель: М.Туйчиев, к.ф.-м.н

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В настоящее время на фоне роста населения и промышленности, сокращения доказанных мировых запасов многих ископаемых видов топлива, стремительного роста цен на углеводороды и энергетический кризис в Евразии на фоне стремления государств снизить зависимость от импортного сырья, заинтересованность в использовании новых альтернативных источников энергии возрастает.

Солнечные фотоэлектрические станции (СФЭС) в настоящее время получают большое развитие, так как в общем случае СФЭС состоит из большого числа отдельных модулей (фотобатарей) различной мощности и выходных параметров. Данные СЭС широко применяются для энергообеспечения как малых, так и крупных объектов (частные коттеджи, пансионаты, санатории, промышленные здания и особенно сельскохозяйственных потребителей (отдельные дома, фермерских хозяйств, малые хозяйственные субъекты или поселки в целом т. д.). Фотоэлектрические модули и массивы производят электричество постоянного тока. Они могут быть подключены как в последовательном, так и в параллельном электрическом устройстве к инвертору для получения любой требуемой комбинации напряжения и тока. [1]. Устанавливаться фотобатареи могут практически везде, начиная от кровли и фасада здания и заканчивая специально выделенными территориями. Установленные мощности тоже колеблются в широком диапазоне, начиная от снабжения отдельных насосов, заканчивая электроснабжением городов.

Площадь участка, необходимая для желаемой выходной мощности, варьируется в зависимости от местоположения, эффективности солнечных панелей, наклона площадки и типа используемого крепления. Солнечные батареи с фиксированным наклоном, использующие типичные панели с КПД около 19% на горизонтальных площадках, требуют около 1 га / МВт в тропиках. Изменение в альбедо влияет на местную температуру. Годовая мощность солнечной энергии, вырабатываемой одной батареей получена по следующей формуле:

$$W = (365,25) \cdot K_{1-12} \cdot P \quad (1)$$

где W – количество суммарной мощности электроэнергии, вырабатываемой одной солнечной батареей в году по Юлианскому календарю, кВт.час; K_{1-12} – коэффициент характеризующий среднеудлиительность солнечной радиации в сутки, час; P – реальная мощность солнечной батареи, Вт.

Узбекистан по географическому расположению обладает значительным потенциалом возобновляемой энергии, из которого около 99 % приходится на солнечную энергию. Более 300 солнечных дней в году открывают широкие возможности применения энергии солнца в различных областях народного хозяйства.

В летнее время, период поливного сезона с апреля по октябрь месяц хорошая солнечная радиация $600 - 900 \text{ Вт/м}^2$, открывает перспективы применения кремниевых солнечных фото преобразователей для подъема воды из глубинных колодцев вплоть до 100-120 м для удаленных потребителей.



Рисунок. Общая схема преобразования солнечной энергии в электрическую.

Приведем расчет вырабатываемой годовой мощности солнечной электростанция 1,8 кВт с треккером. Июнь, Июль, август - 92 суток -3 м-ц. Облачные дни -0, Макс.солн.сияние.-11ч = T_m . Восход и закат солнца $4ч = T_{вз}$. Коэффициент заполнения солнечных элементов $K = 60\%$ или 0,6 безразмерная величина, N = кол.солн.дней, P - мощность панелей. Формула для мощности солнечных батарей $W = K \cdot (T_m + T_{вз}) \cdot P \cdot N = 0,6 \cdot 1,08 \cdot (11 + 4/2) \cdot 92 = 1291 \text{ кВт}$. Ежедневное использование до 10-12 кВт. АКБ -800 А.ч

Март, апрель, май, сентябрь, октябрь, ноябрь 183 сут -6 м-ц. 30 суток облачные дни, $W = K \cdot (T_m + T_{вз}) \cdot P \cdot N = 0,6 \cdot 1,8 \cdot (8 + 4/2) \cdot 153 = 1,08 \cdot (10) \cdot 153 = 1652 \text{ кВт}$

Ежедневное использование до 6-8 кВт. АКБ -1200 А.ч

Декабрь, Январь, Февраль 90сут -3 м-ц. 40 суток облачные дни, КПД СБ $\eta = 0,01 \div 0,05$ можно пренебречь, $W = K \cdot (T_m + T_{вз}) \cdot P \cdot N = 0,6 \cdot 1,8 \cdot (5 + 4/2) \cdot 50 = 1,08 \cdot (7) \cdot 50 = 378 \text{ кВт}$. Ежедневное использование до 1-2 кВт. АКБ -1600 А.ч

Всего за календарный год можно выработать и использовать $1291 + 1652 + 378 = 3321 \text{ кВт.час}$

Литература:

1. Эгамбердиев Б.Э., Туйчиев М., Джалалова Д., Эшматов И. «Кремниевые солнечно-энергетические водоподъемные установки для малых форм хозяйствования». Республиканская научно-практическая конференция «Современные проблемы физики полупроводников и полимеров» посвященная 75 -летию академика А.Т.Мамадалимова. Ташкент. НУУз. 01.02.2022г. стр.193-194.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Студент: Махмудов Ж.Б.

Научный руководитель: М.О. Халикова, (PhD)

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Асинхронные двигатели переменного тока являются самыми применяемыми электродвигателями абсолютно во всех хозяйственных сферах. При этом немаловажное значение имеет регулирование скорости асинхронного двигателя. Частота вращения ротора асинхронного двигателя определяется формулой: $n_2 = n_1(1-s) = (f_1 60/p)(1-s)$. Исходя из данного выражения следует, что частоту вращения ротора асинхронного двигателя можно регулировать изменением какой-либо из трех величин: скольжения s , частоты тока в обмотке статора f_1 или числа полюсов в обмотке статора $2p$. Регулирование частоты вращения изменением скольжения s возможно тремя способами: изменением подводимого к обмотке статора напряжения, нарушением симметрии этого напряжения и изменением активного сопротивления обмотки ротора. Регулировка частоты вращения изменением скольжения происходит только в нагруженном двигателе. В режиме холостого хода скольжение, следовательно, и частота вращения остаются практически неизменными. Регулирование частоты вращения изменением подводимого напряжения подтверждается графиками $M = f(s)$, построенными для разных значений U_a, U_b, U_c .

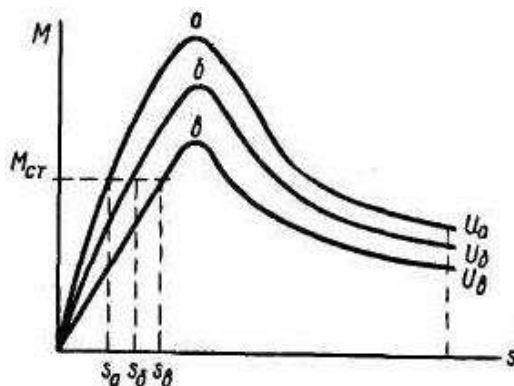


Рис.1. Регулирование скорости вращения изменением напряжения на обмотке статора

Можно менять вид моментной характеристики понижением напряжения на обмотке статора. При уменьшении напряжения моментная характеристика изменяется с кривой, *a* на кривую *б*, следовательно, скольжение двигателя увеличивается от s_a до s_b (рис. 1). Данный метод способствует регулированию скорости вращения в диапазоне скольжения от минимального до критического скольжения.

На сегодняшний день основной частью современного электродвигателя является его система управления- частотный преобразователь.

Управление электродвигателем, его моментом и скоростью вращения, а также исполнительным механизмом реализуется с помощью устройств, таких как преобразователи частоты.

Преобразователь частоты позволяет максимально точно управлять скоростью (ускорением), в соответствии с угловым положением исполнительного механизма.

Управление электродвигателями подразделяются на два метода: скалярный и векторный метод.

Скалярный метод управления осуществляется при стабильным, постоянном отношении величины питающего напряжения на частоту вращения ротора (U/f) при рабочих диапазонах скоростей.

В современных частотных преобразователях используются высокоэффективные и высокопроизводительные методы управления. Концепцией данного управления является векторное управление электродвигателем.

В векторном методе управления организуется контроль не только за частотой вращения ротора, но и за величиной, а также фазой питающего напряжения, то есть, контролируется угол и величина трехмерного вектора, который движется при равных частотах поля двигателя.

Для определения метода управления устанавливаются требования, которые указаны для реализации технологического процесса. Например, точность и глубина регулирования, которые являются обязательными для управления моментом на валу двигателя, переходные процессы – при включении и отключении, ускорении и торможении.

В сравнении со скалярным, векторное управление асинхронным двигателем с частотным преобразователем имеет следующие преимущества:

- повышенная точность регулирования скорости;
- широкий диапазон управления скоростью;
- при заданных диапазонах частот реализуется плавное управление скоростью вращения двигателя;
- способность удержания неизменности скорости при постоянно изменяющихся нагрузках;
- увеличения коэффициента мощности, а также КПД двигателя.

Несмотря на перечисленные выше преимущества стоит отметить, что векторный метод управления предполагает достаточно сложные вычислительные работы. Данные вычисления требуются только для обеспечения широкого диапазона и точности регулирования, в частности, для низких частот вращения. Для расчета оптимальных режимов работы управляемого электродвигателя, необходимо учитывать большое количество параметров, которые должны определяться с большой точностью.

В результате, выбирая на практике между скалярным и векторным методом управления электропривода, необходимо определить и оценить требования, которые относятся к объекту управления.

Литература:

1.CristianBusca. Open loop low speed control for PMSM in high dynamic application.- Aalborg, Denmark.: Aalborguniversitet, 2010.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВОЙСТВ АЭРОГЕЛЯ В ТЕПЛОСЕТЯХ

Студент: Мануленко А.И

Научный руководитель: Степанова О.А., к.т.н., доцент

Аэрогели являются отличными теплоизоляторами. Аэрогели могут практически блокировать пере дачу тепла, вызванную двумя из трех способов передачи тепла (теплопроводность, тепловая конвекция и тепловое излучение).

Природа самого аэрогеля гидрофильна, однако его можно изменить на гидрофобный с помощью химического процесса. В процессе постепенного поглощения водяного пара гель испытывает изменения в молекулярной структуре, такие как уменьшение в размерах или даже полное разрушение [1].

Наиболее важными характеристиками аэрогеля непосредственно являются:

Прозрачный и бесцветный: показатель преломления (1,006 ~ 1,06), почти без потерь на отражение падающего света

Низкая плотность (0,003-0,3 г /см³): сверхлегкий, это самое плотное твердое вещество в мире.

Чрезвычайно низкая теплопроводность [10-40 МВт/(м*К)]: огнеупорный и теплоизоляционный, с отличными теплоизоляционными свойствами [2].

Основная трудность, возникающая в процессе получения аэрогеля, заключается в том, чтобы работая в среде АТЭХ, избежать любых несчастных случаев. Цель состоит в том, чтобы выпарить этанол, используемый в производственном процессе, путем нагрева продукта до точной температуры 78 °С. Первое время, были попытки использовать горячий воздух или инфракрасный свет для нагрева и сушки аэрогеля. Однако, поскольку аэрогели являются суперизолирующим материалом, использовать эти традиционные методы невозможно из-за их низкой эффективности [3].

Теплоизоляционные материалы эффективны при проведении работ по монтажу теплоизоляции трубопроводов, а также оборудования поверх поврежденного изоляционного покрова. Применение теплоизоляционных материалов поверх существующей конструкции позволит обеспечить проектные значения теплового потока.

Защитно-покровный слой (ЗПС) защищает конструкцию от воздействия погодных факторов. При использовании данного метода ремонта система ремонтируется быстро, дешево без затруднений.

Качественные частицы кремнеземного аэрогеля обеспечивают лучшие в своем классе решения для таких приложений, как энергоэффективные здания и промышленная инфраструктура, безопасные на ощупь поверхности, средства личной гигиены и многое другое.

Применение теплоизоляционных материалов поверх существующей конструкции позволит реализовать проектные значения теплового потока [4].

Как материал, родившийся в начале 20-го века, аэрогель не является недавно открытым “новым материалом”, однако его превосходные свойства во всех

аспектах привлекли широкое внимание. Применение этого материала все еще нуждается в постоянном исследовании и изучении [5].

Аэрогель хорошо работает и при низких температурах до минус 260 градусов Цельсия. И лидером рейтинга качеств аэрогеля как тепловой изоляции является значение коэффициента теплопроводности, который в разы лучше конкурентов и материал по своим теплоизоляционным свойствам является вторым в мире, после вакуум-панелей. Принимая во внимание ценовой аспект, удобство монтажа, малую толщину изоляции из аэрогеля, его свойства, можно с уверенностью сказать, что этот материал в ближайшее время потеснит традиционные утеплители.

Ситуация с аэрогелем на рынке сейчас напоминает ситуацию с минеральными ватами в 90-ых годах, когда они только приходили на смену у старожилам тепловой изоляции и прогнозы на перспективы их использования были малы, но результат превзошел все ожидания, а после разрушил все сомнения об актуальности этого продукта на строительном рынке [6].

Таким образом, в обозримом будущем человечество сможет получить более эффективные методы получения аэрогеля, основываясь на уже имеющихся и перейти к повсеместному использованию аэрогеля в качестве теплоизоляционного материала, в том числе и в изоляции теплосетей.

Литература:

1. Самое легкое твердое вещество в мире - аэрогель (перевед. с китайского). Date Views 02.11.2022 www.cas.cn/kx/kpwz/201910/t20191024_4721381.shtml.
2. Отчет об исследовании свойств аэрогеля (перевед. с китайского). Date Views 02.11.2022 www.doczj.com/doc/b495f072492fb4daa58da0116c175f0e7dd11971.html.
3. Высушивание изолирующего аэрогеля. Date Views 02.11.2022 www.sairem.com/zh/drying-of-insulating-silica-aerogel/.
4. Преимущества теплоизоляционных материалов на основе аэрогеля. Date Views 02.11.2022 www.aerogel-russia.ru/info/preimuschestva-aerogel.html.
5. Самое легкое твердое вещество в мире, что это такое? (перевед. с китайского). Date Views 02.11.2022 new.qq.com/omn/20191112/20191112A0LHVJ00.html?pc.
6. АЭРОГЕЛЬ - изоляция будущего! Date Views 02.11.2022 венторус.рф/articles/aerogel-teploizolyatsiya-budushchego/.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРА И КПД

Студент Боходиров Ш.Ф.,

Научный руководитель: Мустафакулова Г.Н., к.т.н., доц.

Электрический аппарат, предназначенный для преобразования электроэнергии одного значения напряжения в другое – это силовой трансформатор. К основным параметрам силовых трансформаторов относят номинальную мощность, ток и напряжение короткого замыкания, полное, активное и индуктивное сопротивление короткого замыкания[1]. Для расчета и определения параметров трехфазного трансформатора и построения характеристики $\eta = f(\beta)$ при активных $\cos\varphi_2=1$ и индуктивных характера нагрузки $\cos\varphi_2=0,8$, даны параметры: номинальная мощность $S_N = 1000$ кВА и номинальные напряжения (линейные) $U_{1N}= 10$ кВ и $U_{2N}= 0,69$ кВ, напряжение короткого замыкания $u_k= 5,5\%$, ток холостого хода $i_0 = 1,4$ %, потери холостого хода $P_{0N}= 0,2$ кВт, потери короткого замыкания $P_{кN}= 12,2$ кВт.[2]

Напряжение короткого замыкания:

$$U_{1к} = 10^{-2} u_k U_{1N} = 10^{-2} \cdot 5,5 \cdot 10000 = 550 \text{ В.}$$

Ток короткого замыкания:

$$I_{1N} = S_N / (\sqrt{3} U_{1N}) = (1000 \cdot 10^3) / (1,73 \cdot 10 \cdot 10^3) = 57,74 \text{ А,}$$

Коэффициент мощности в режиме короткого замыкания:

$$\cos\varphi_k = P_{кN} / (\sqrt{3} U_{1к} I_{1к}) = 12200 / (1,73 \cdot 550 \cdot 57,74) = 0,222; \varphi_k = 77^\circ; \sin\varphi_k = 0,975.$$

Полное сопротивление короткого замыкания:

$$z_k = U_{1к} / \sqrt{3} I_{1к} = 550 / 1,73 \cdot 57,74 = 5,5 \text{ Ом.}$$

Активная составляющая сопротивления короткого замыкания

$$r_k = z_k \cos\varphi_k = 5,5 \cdot 0,222 = 1,22 \text{ Ом.}$$

Индуктивная составляющая сопротивления короткого замыкания:

$$x_k = z_k \sin\varphi_k = 5,5 \cdot 0,975 = 5,4 \text{ Ом.}$$

Ток холостого хода:

$$I_{0N} = 10^{-2} i_0 I_{1N} = 10^{-2} \cdot 1,4 \cdot 57,74 = 0,81 \text{ А.}$$

Коэффициент мощности в режиме холостого хода:

$$\cos\varphi_0 = P_{0N} / (\sqrt{3} I_{0N} U_{1N}) = 2000 / (1,73 \cdot 0,81 \cdot 10000) = 0,143;$$

$$\sin\varphi_0 = 0,99.$$

Для расчета КПД воспользуемся выражением:

$$\eta = \frac{\beta S_N \cos\varphi_2}{\beta S_N \cos\varphi_2 + P_{0N} + \beta^2 P_{\kappa N}}$$

Коэффициент нагрузки, соответствующий максимальному КПД,

$$\beta' = \sqrt{P_{0N} / P_{\kappa N}} = \sqrt{2000 / 12200} = 0,4$$

Максимальные значения КПД:

при $\cos\varphi_2 = 1$

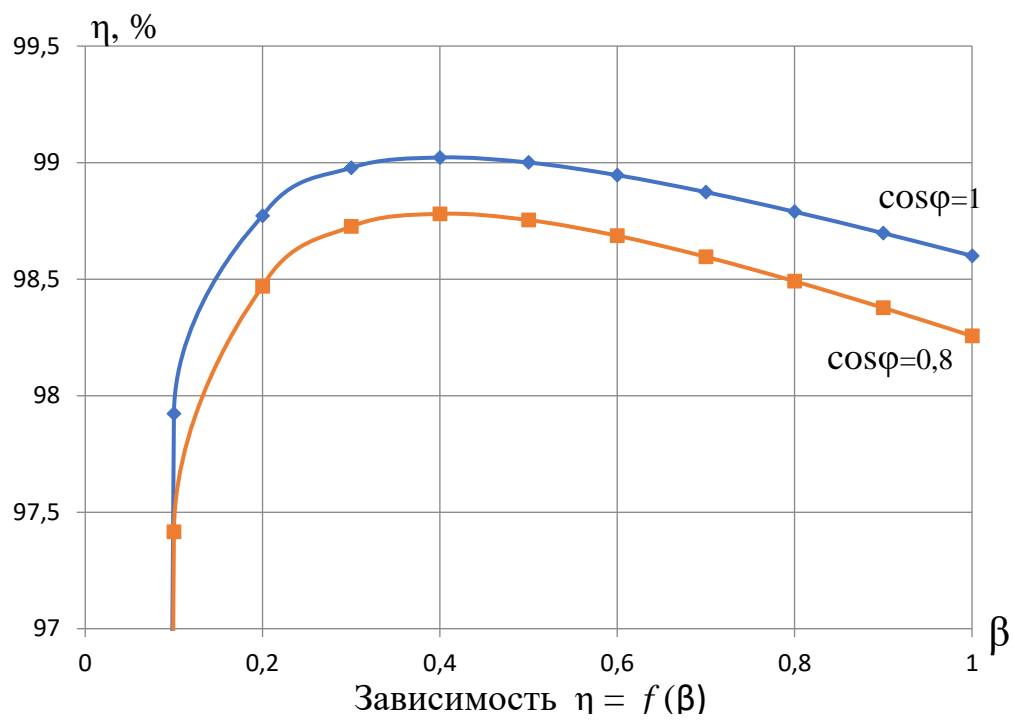
$$\eta_{\max} = \frac{\beta' S_N \cos\varphi_2}{\beta' S_N \cos\varphi_2 + 2P_{0N}} = \frac{0,4 \cdot 1000000 \cdot 1}{0,4 \cdot 1000000 \cdot 1 + 2 \cdot 2000} = 0,99;$$

при $\cos\varphi_2 = 0,8$

$$\eta_{\max} = \frac{\beta' S_N \cos\varphi_2}{\beta' S_N \cos\varphi_2 + 2P_{0N}} = \frac{0,4 \cdot 1000000 \cdot 0,8}{0,4 \cdot 1000000 \cdot 0,8 + 2 \cdot 2000} = 0,988;$$

β	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>
η (при $\cos\varphi_2 = 1$)	0,9792	0,9877	0,9897	0,9902	0,9900
η (при $\cos\varphi_2 = 0,8$)	0,9742	0,9847	0,9873	0,9878	0,9875
β	<i>0,6</i>	<i>0,7</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	<i>1,0</i>
η (при $\cos\varphi_2 = 1$)	0,9894	0,9887	0,9879	0,9870	0,9860
η (при $\cos\varphi_2 = 0,8$)	0,9868	0,9860	0,9849	0,9838	0,9826

Из анализа полученных результатов следует: КПД трансформатора при чисто активной нагрузке выше, чем при активно-индуктивной нагрузке во всем диапазоне значений β .



Литература:

1. Кацман М.М. Электрические машины. (3-е издание, 2000.)
2. Тихомиров П.М. 6 Расчет трансформаторов: Учебное пособие для вузов. - 5-е изд.

ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Студент Жабборов С.С.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Гравитационная сила – один из немногих источников энергии, освоением которого занимаются большое количество ученых, инженеров и разработчиков. Методика получения электроэнергии за счет сил гравитации основывается на совершении работы гравитационных сил над определенным грузом, у которого меняется потенциальная энергия. Изменение потенциальной энергии равняется электроэнергии, выработанной генератором электричества. Другими словами, движение груза вырабатывает электроэнергию.

Гравитационный генератор (рис.1) состоит из генератора электричества, редукторной системы, колеса и рабочего груза. Рабочий груз, прикрепленный нитью к колесу, под действием гравитационных сил начнет опускаться вниз, вызывая вращение колеса[1].

Колесо равноускоренно будет вращаться. Благодаря соосности колеса и шестерни у них будут одинаковые угловые скорости, но из-за разницы в диаметрах колеса и шестерни линейная скорость шестерни будет больше, чем у колеса. Первая шестерня редукторной системы связана со второй так, чтоб они обе имели общую линейную скорость.

Вторая шестерня имеет конструкцию, которая состоит из 2 шестерней с разными диаметрами (в данном случае отношение диаметров равно 2), поэтому угловая скорость будет общая у двух частей второй шестерни, а линейные скорости – разные (в данном случае отношение скоростей равно 2).

Вторая, третья и четвертая шестерня одинаковы, следовательно, принцип взаимодействия идентичен как взаимодействие между первой и второй шестернями. Последняя шестерня соединяется с генератором электричества, который будет преобразовывать вращательную энергию в электрическую.

За счет вращения всей системы будет вырабатываться электроэнергия.

Выработанную электроэнергию можно накапливать и хранить в емкостях и батареях, их можно напрямую подключить к гравитационному генератору.

Для увеличения объема вырабатываемой энергии можно добавить в редукторную систему еще несколько шестерней, а также менять их диаметры. Но при большом количестве шестерней прочность и надежность конструкции уменьшается. Это можно решить путем использования шестерней на основе прочного углеволокна или высокопрочных, легких сплавов.

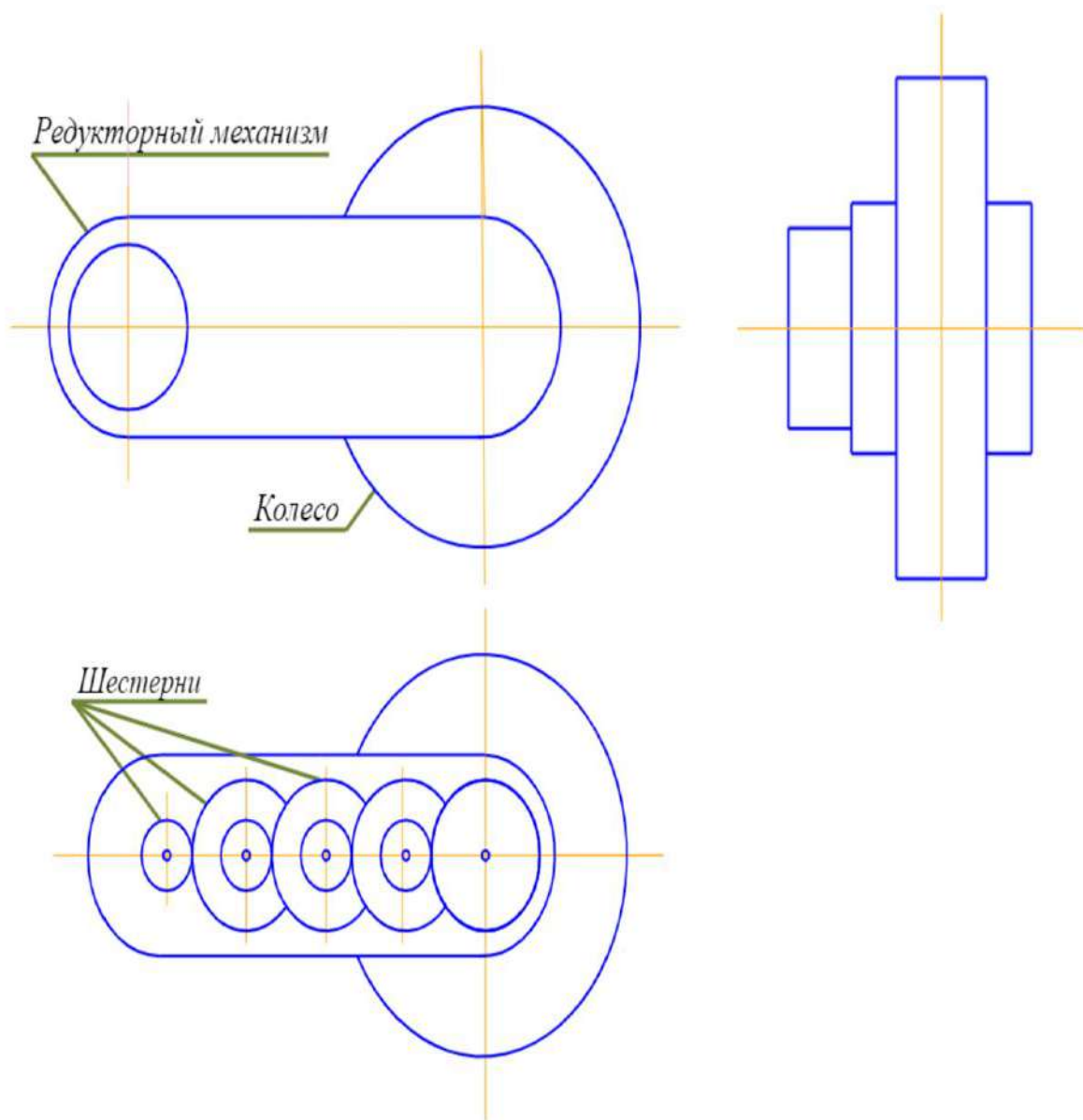


Рисунок 1. Гравитационный генератор.

Выгода применения данного устройства заключается в компактности, дешевизне, простоте в эксплуатации и обслуживании.

Литература:

1. Гравитационный генератор механической энергии//Патент России № 2014131572 А. 2016. Бюл. № 05. / Иовин Н.В., Дуриш Е.Н.

МАНЕВРИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ АЭС

Студент: Бабаев Ж.К.

Научный руководитель: Худойбердиев М.Э.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Вопрос маневрирования мощности АЭС становится более актуальным с ростом доли АЭС в энергосистемах. В отличие от других электростанций АЭС не может соответствовать требованиям суточного регулирования так как АЭС не может останавливаться каждые сутки.

Методы

Для АЭС с реакторами ВВЭР до сих пор известны два способа маневрирования мощности

Способ 1. В первом способе поддерживается постоянное давление во втором контуре “ $P=\text{const}$ ”, в этом случае эффективность термодинамического цикла хорошая. Но это приводит к большим скачкам температуры в оборудовании, трубопроводах первого контура и топливе, что затрудняет обоснование циклической механической прочности при большом количестве циклов маневрирования. А также появляется необходимость сильных воздействий органами регулирования системы управления и защиты, концентрации борной кислоты в теплоносителе. И это существенно искажает распределение ксенона и энерговыделения, приводит к трудностям обеспечения стабильности параметров маневрирования и к повышенному образованию жидких радиоактивных отходов.

Способ 2. Поддержание постоянной средней температуры теплоносителя в реакторе “ $T=\text{const}$ ”. Это способствует снижению скачков температуры в первом контуре. Но этот способ обеспечивается повышением давления во втором контуре, вследствие ухудшается эффективность термодинамического цикла, требует повышение прочности второго контура, сильного воздействия на аксиальный офсет.

На практике используют комбинации обоих способов.

Ограничения при суточном регулировании мощности

В 2006 году было проведено испытание режима суточного регулирования мощности на энергоблоке №2 ХАЭС (ВВЭР-1000) с положительным результатом.

В результате испытания следуют ограничения:

1) Блок должен быть способен работать в непрерывном режиме в диапазоне от 75 (80) до 100% от $N_{ном}$

2) Скорость изменения мощности осуществляется с регламентной скоростью не больше 3 % $N_{ном}/мин$.

3) РУ должна эксплуатироваться исходя из следующих количественных вариаций, являющихся переходом от максимальной мощности до минимальной нагрузки и обратно на полную мощность:

— 2 раза в день;

— 5 дней в неделю;

- не более 200 раз за топливную кампанию для ВВЭР-1000

Вывод

С каждым годом доля АЭС в энергосистеме и потребности в них увеличивается. Чтобы удовлетворять эти потребности, мощность АЭС обязательно должна иметь более эффективную манёвренность, как и остальные виды генерации электроэнергии. Однако даже при получении положительных результатов необходимо продолжить поиски новых конструкции и технологии производства электроэнергии.

Литература:

1. Киров В, Комарова Я, Душок В, Лаий А. Влияние маневренных режимов реакторов ВВЭР-1000 на оболочки ТВЭЛ и на КИУМ.

2. Пономоренко Г., Румика А. Способ маневрирование мощности ядерного энергетического реактора типа ВВЭР и PWR.

ВОЗМОЖНОСТИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАРАКАЛПАКИСТАНЕ

Студент Арзыбаев Ж.У.

Научный руководитель: Бузруков Р.И.

Филиал Российского государственного университета нефти и газа(НИУ)
имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Технический ветровой потенциал территории может быть определен с учетом двух обстоятельств.

Первое – площадь территории(S), пригодной по хозяйственным и экологическим условиям для размещения ветроэлектростанций (ВЭС).

Второе – технический уровень современных ветроэнергетических установок, характеризуемый генерируемой мощностью в зависимости от скорости ветра. Для сетевых ветроэлектростанций обычно используются ветротурбины с горизонтальной осью вращения на высоте башни 50 м. Кроме технических характеристик ветроэлектростанций, необходимо учитывать порядок их размещения по условию максимального использования энергии ветра.

Мощность ветроэлектростанции $P(V)$ с диаметром турбины D определяется выражением $P(V) = \frac{\pi \rho D^2 V^3 \eta(V)}{8}$,

где $\eta(V)$ – КПД установки для скорости ветра V .

На основе этих данных построены графики зависимости мощности ветроустановки от диаметра колеса и скорости ветра:

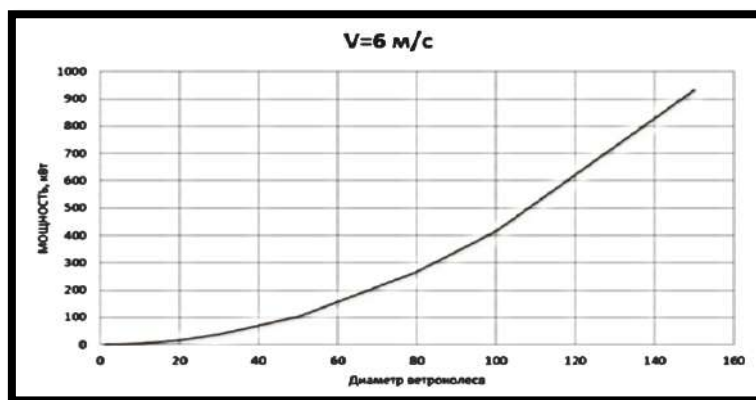


Рисунок. Зависимость мощности ветроустановки от диаметра колеса при скорости ветра 6 м/с

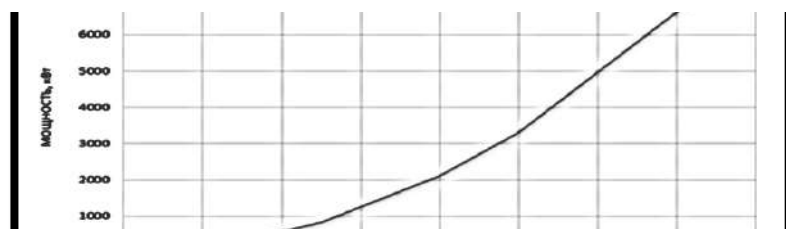


Рисунок. Зависимость мощности ветроустановки от диаметра колеса при скорости ветра 12 м/с

Как следует из приведенных выражений, технический потенциал ветровой энергии не зависит от диаметра и следовательно, единичной мощности ветроустановок. Факториальный анализ и статистические данные говорят о том, что все необходимые параметры достаточно благоприятны в РК. Природа Республики Каракалпакстана – пустынная. Около 270 солнечных дней в году. Скорость ветра на высотах – 20 м/с. Более 80% территории почти не используются в хозяйственной деятельности. Предлагаем использовать на этих неликвидных территориях ветрогенераторы и солнечные панели.

Литература:

1. Типы ветродвигателей. Новые конструкции и технические решения. Журнал «Энергетика и ТЭК», №1, 2013.
2. Германович В. Альтернативные источники энергии и электроснабжения / Германович В., Турилин А.: Наука и Техника, 2014.

АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГОРОДА ТАШКЕНТ

Студенты Таджикибаева Д.М., Абдиев Р.А.

Научный руководитель: Тохтахунов.К.А.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ» в г. Ташкенте

Введение. Периодическое отключение потребителей отэлектроэнергии является характерным явлением для современного Узбекистана, в частности города Ташкента [1]. Важную роль в выявлении причин перебоев электричества играет работа с населением. В данной статье анализируются обращения жителей Мирзо – Улугбекского района на основе данных его Районного энергоснабжающего предприятия (Мирзо – Улугбекского РЭП) и вопросы эффективности их рассмотрения.

Материалы и методы исследования. Данное исследование проводилось в летний сезон 2022 года в период производственной практики. В РЭП ведутся специальные журналы, в котором вручную регистрируются поступившие заявки и жалобы потребителей. На основе данных журналов были получены следующие данные.

Согласно проведенному анализу, можно выделить следующие типы заявлений:

1. Жалобы на снижение напряжения.

2. Жалобы на отключение электричества.

3. Жалобы на пребывание трансформаторных пунктов (ТП) в открытом положении.

1. Заметив понижение напряжения сети, потребители незамедлительно обращаются в РЭП из-за страха поломки, перегрева или возгорания бытового электрооборудования. Однако в большинстве случаев отклонения напряжения от номинального значения 220 вольт варьируются в пределах $\pm 10\%$ [2], что является допустимым для нормального режима работы электроприборов, хоть и нежелательным. Данная проблема характерна для летнего сезона вследствие повышенного потребления электроэнергииохладительными приборами. Как итог, резко повышается нагрузка на ТП, что приводит к пониженному напряжению.

2. За такой перегрузкой системы электроснабжения может последовать выход ТП из строя. То есть прекращается переток электроэнергии к потребителям, который возобновляется после проведения ремонтных работ[3].

Однако тут стоит отметить, что в ходе определения причин отключения электричества выяснялось, что в основном отключение происходило из-за срабатывания автоматических выключателей в подъездном щите или его износа. Эти выключатели срабатывают в случае неполадок в электропроводке (короткие замыкания (КЗ), перегрузки и т.д.) и точках потребления (розетки, выключатели и т.д.).

Организация РЭП ответственна за работоспособность и ремонт оборудования, обеспечивающего переток электроэнергии до подъездного щита. За состояние подъездного щита многоквартирного дома отвечает Товарищество собственников жилья (ТСЖ) данного дома.

В некоторых случаях производят кратковременные ограничения электроэнергии для обеспечения энергобаланса между потреблением и производством для предупреждения крупных аварий в энергосистеме страны.

В 30% случаев отключение электроэнергии не было связано функционированием ЛЭП или перегрузкой ТП.

3. Для решения проблемы выезжает специальная бригада на место назначения.

Выводы. Проблему аварийных отключений и пониженного напряжения можно решить увеличением мощности вырабатываемой энергии путем добавления новых блоков с генераторами или постройки новых электростанций, в частности АЭС. В сентябре 2018 года Россия и Узбекистан уже заключили соглашение о строительстве АЭС на территории республики[4].

Во-вторых, неосведомленность потребителей о компетенциях РЭП и ТСЖ приводит к большому количеству ложных вызовов бригады и замедленной обработке заявок, получаемых в РЭП. Авторами статьи предлагается проведение различных мероприятий информационно-разъяснительного характера для объяснения отличий сфер деятельности РЭП и ТСЖ. Например, публикация информационных постов новостными каналами, официальными сайтами РЭП, РЭС, Министерства энергетики РУз, и т.д., в которых будут вкратце и доступно описаны права и обязанности РЭП и ТСЖ. Кроме того, председатель ТСЖ может проводить с той же целью собрания с председателями домовых комитетов, а те, в свою очередь, донесут информацию до жильцов. В результате информированные потребители будут обращаться с вопросами по поводу отсутствия электричества в необходимую организацию, что сэкономит время и ресурсы и самим жильцам, и выездным бригадам, и работникам РЭП, а также ускорит и сделает более эффективным рассмотрение поступающих заявок и жалоб, которые входят в компетенции РЭП. Следует учитывать то, что ряд мероприятий по повышению осознанности людей при отправке жалоб в РЭП не гарантирует отсутствие заявок, поданных сразу в РЭП без предварительной консультации с ТСЖ. В данном случае проблему предлагается решать на законодательном уровне путем введения закона, возлагающего ответственность на того, кто подал ложное заявление. Это поспособствует повышенной ответственности потребителей в отношении подачи ложных жалоб в РЭП (в том смысле, что их следовало отправить в ТСЖ).

Литература:

1) Министерство энергетики Республики Узбекистан: сайт. – URL: <https://minenergy.uz/ru/news/view/2072> (дата обращения: 04.11.2022)

2) ГОСТ 29322-2014. Напряжения стандартные: дата введения 01.10.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

3)UPL.UZ: Новости Узбекистана: сайт. – URL: <https://upl.uz/policy/21126-news.html> (дата обращения: 04.11.2022)

4)LEX.UZ - Законодательство Узбекистана: сайт. – URL: <https://lex.uz/docs/4057901> (дата обращения: 04.11.2022)

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ И ПРИЧИНЫ РОСТА СПРОСА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В УЗБЕКИСТАНЕ К 2030 ГОДУ

Студент Сотиволдиев Р.А.,

Научный руководитель: Кудратов В. Н.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Согласно «Концепции обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы», к 2030 г. установленная мощность всех станций достигнет 29 200 МВт, а по данным 2019 года установленная мощность всех электростанций Узбекистана составила более 13 115 МВт, [1]. Данные показывают, что потребность в электроэнергии в Узбекистане к 2030 году возрастет примерно в 2 раза. С чем связан такой резкий рост потребности в электроэнергии? Какие факторы повлияли это?

Понятно, что разные факторы влияют на эту проблему комплексно. Далее рассмотрим основные из них:

Рост экономики

По данным 2021 года примерно 63% произведённой электроэнергии в Узбекистане потребляет экономика страны [2]. За последние 5 лет в страну активно вливается иностранный капитал. Открываются сотни совместных предприятий, специализирующиеся на производстве широкого спектра товаров и услуг. Реформы последних лет ускорили темпы роста экономики, что запустило большое количество производственных процессов. Всем известно, что любой производственный процесс нуждается в стабильном и круглосуточном обеспечении электрической энергией. Изменения в структуре самой экономики также влияют на потребность в электроэнергии. Такая растущая тенденция будет сохраняться как минимум до конца этого десятилетия. По прогнозам, потребление экономикой электрической энергии к 2030 году достигнет 71% [1].

Демографический рост

В 1991 году в Узбекистане проживало чуть более 20,5 миллионов человек. На сегодняшний день на территории Узбекистана проживают больше 34 млн человек. С момента обретения Независимости естественный прирост составил 13,5 млн. человек.

В среднем ежегодный прирост составляет примерно 450 тыс. человек. Показатель прироста населения составляет 1.7%. [2]

Количество потребителей увеличивается с каждым годом, соответственно, растёт потребность в электроэнергии. Безусловно, это постепенно создало колоссальную нагрузку на энергосистему страны, в которой значительная часть действующих электростанций построена в прошлом веке.

Такая нагрузка из года в год создала дефицит, так как спрос не удовлетворялся в полном объеме, что привело к тому, что в отдаленных населенных пунктах страны периодически возникают перебои с подачей электричества.

Рост благосостояния населения

С каждым годом по мере роста экономики повышается и благосостояние населения; Повышение уровня жизни населения приводит к увеличению использования электропотребляющего оборудования, вследствие чего спрос электроэнергии на душу населения растёт.

Создание комфортной среды для отечественных производителей бытовой техники привело к тому, что цены на в прошлом «дорогую» бытовую технику стали снижаться за счет входа в рынок отечественных производителей, у которых товар имеет более низкую себестоимость, что достигается за счет локализации производства отдельных деталей продукции. Таким образом, бытовая техника стала доступна для большинства населения, которое в последние годы стало массово закупать кондиционеры, электрические системы отопления, холодильники и прочее, что резко увеличило потребность в электроэнергии.

Всем нам известный закон сохранения энергии гласит, что без затраты энергии невозможно совершить механическую работу. Значит, для любого производства критически необходима энергия. А производство конечных товаров и услуг — это ключевой критерий, влияющий на объем ВВП. Из этого можно сделать вывод, что ВВП прямо пропорционален к произведенной энергии. В итоге можно сказать, что без удовлетворения внутреннего спроса на электроэнергию страны, проводимые правительством экономические реформы, не будут давать ожидаемых результатов.

Литература:

1. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы [Электронный ресурс]/ URL: <https://minenergy.uz/ru/lists/view/77>
2. Государственный комитет Республике Узбекистан по Статистике [Электронный ресурс]/ URL: <https://stat.uz/uz/>

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРЯНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Студент Жабборов С.С.

Научный руководитель: Бузруков Р.И.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Ветрогенератор— устройство для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую. Минимальная скорость для работы ветрогенераторов составляет 2-3 м/с, а эффективная – 9-11 м/с.

Для расчета мощности ветрогенератора можно воспользоваться двумя формулами, которые дают примерно одинаковый результат.

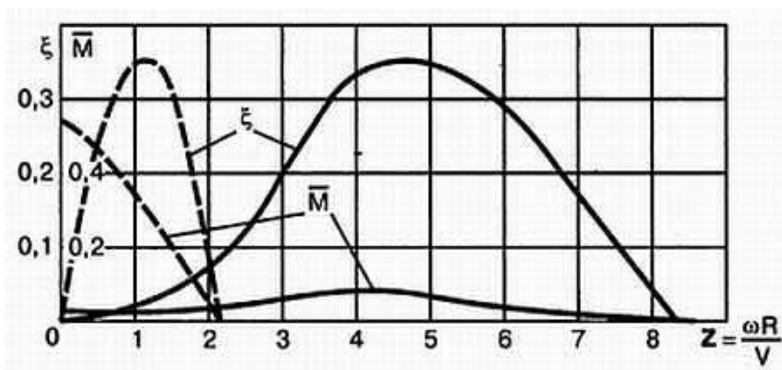
$$P = D^2 \cdot V^3 / 7000 \quad \text{и} \quad P = 0,5 \cdot 1,225 \cdot S \cdot V^3,$$

где P — мощность; D — диаметр винта в метрах; V — скорость ветра; S — площадь, на которую перпендикулярно дует ветер.

Количество электроэнергии при увеличении скорости возрастает кубически, а при увеличении диаметра лопасти – возрастает в 4 раза.

Немаловажную роль играет высота, например, скорость ветра на высоте 50 м больше скорости на поверхности примерно в 2 раза. Тем самым, чем выше высота ветряка, тем выше скорость ветров. При установке Ветрогенераторов в открытой местности можно пренебречь высотой, так как препятствий потоку воздуха на поверхности земли не будет.

Количество лопастей имеет обратную зависимость, то есть при 3 лопастях ветрогенератор эффективнее, чем при 18 лопастях. Это обусловлено инертностью всей вращающейся системы. Чем меньше масса, тем более быстроходен ветрогенератор. На рис. 1 приводятся графики зависимости аэродинамики ветроколеса от быстроходности двух ветроколес, одно из которых имеет 3, а другое



— 18 лопастей.

Рис. 1. Аэродинамические характеристики 18-лопастного и 3-лопастного ветроколеса.

Пунктирные линии — 18-лопастное ветроколесо, сплошные — 3-лопастное ветроколесо. По вертикальной оси отложена аэродинамический коэффициент, по горизонтальной оси - быстроходность.

На карте ветров Узбекистана можно увидеть, что потенциал ветров страны начинается от 3,3 м/с и достигает до 24,4 м/с. Это отличные показатели для увеличения ветровой энергетики Узбекистана. При учете всех вышеперечисленных факторов можно обеспечить страну экологически чистым видом топлива. Это позволит Узбекистану управлять и хранить энергию из возобновляемых источников энергии и обеспечивать стабильность единой энергетической системы.

Литература:

1. Геворкян П. *Alternative energy systems in building design.* / Gevorlislisn P. – The McGraw-Hill Companies, 2009.
2. Германович В. *Альтернативные источники энергии и электроснабжения* / Германович В., Турилин А. : Наука и Техника, 2014.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВИБРАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Студент: Дехканов Ш.

Научный руководитель: Халикова М.О. PhD.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ» в г. Ташкенте

Для автоматического управления настройкой в резонансный режим, в последнее время разработаны теория и методы расчёта [1] управляемых вибрационных машин (ВМ), в которых частота вращения дебалансов, частота колебаний р.о. управляется с помощью двигателя постоянного тока. Это позволило создать эффективные системы, обеспечивающие резонансный режим работы. Резонансная система любой ВМ постоянно подвержена многочисленным внешним и внутренним воздействиям. Стремление к достижению стабилизации выходных координат путем автоматизации чаще решается односторонне или же с существенными ошибками. Это объясняется сложной физической природой и свойствами объекта управления. Наглядным примером этому служит задача стабилизации амплитуды перемещений р.о. вибрационных установки, предназначенной для измельчения горных пород.

В процессе работы ВМ в достаточно больших пределах изменяются масса вибрируемого груза и демпфирующие силы. В этих условиях, несмотря на автоматизацию настройки в резонансный режим, амплитуда перемещения существенно изменяется из-за изменения вибровозбуждающей силы $F = \omega^2 \cdot m_0$ непредсказуемого изменения силы трения и частоты свободных колебаний р.о. [2]. Пренебрежение этими очевидными положениями теории колебаний привели, в ряде случаев, к отказу от серийно выпускаемых, достаточно перспективных технологических и испытательных ВМ. Неустойчивость работы таких ВМ привела к перегрузке электродвигателей, а также загрязнённости коллекторно-щёточной системы влагой и пылью, привели к массовому выходу их из строя, с последующим демонтажем и снятием с дальнейшей эксплуатации.

Таким образом, для типовых вибромашин актуальной проблемой является разработка и создание автоматизированных бесконтактных ВМ с одновременным независимым управлением для параметров настройки; частотой и вибровозбуждающей силы за счёт дебаланса, когда достигается максимальное использование энергетических, механических и тепловых потенциалов всех элементов системы.

Одним из основных и наиболее эффективных методов в научных исследованиях и инженерной деятельности по эксплуатации электротехнического оборудования, в том числе по разработке электромагнитных вибрационных двигателей (ЭМВД), является их математическое моделирование. Математическое моделирование позволяет проведение модельных экспериментов в целях изучения поведения оборудования в характерных режимах и ситуациях, определить степень

влияния отдельных малых и весомых составляющих уравнений, ранее не принимаемых в учет в целях упрощения задач по решению нелинейных дифференциальных уравнений движения рабочего органа, на режимы работы и выходные показатели оборудования.

Развитие и широкое применение компьютерной технологии, и последние достижения полупроводниковой техники в управлении электрооборудованием, привели к раскрытию еще больших возможностей математического моделирования оборудования.

В частности, применение систем числового программного управления ЭМВД позволяет не только улучшить точность автоматической настройки в резонансный режим и управления выходными показателями вибромашины (ВМ), но и значительно увеличить быстродействие процесса управления. При этом предполагается, что величины, характеризующие динамические амплитудно-частотные характеристики являются известными, и они имеют достаточно точные значения. Отсюда следует, что величины, характеризующие быстродействие процесса управления ЭМВД, должны быть приняты с учетом длительности переходных процессов ЭМВД, которые должны быть в определенном соотношении. Это возлагает на исследователя новые требования по тщательному изучению динамических режимов ЭМВД.

Однако, выполненные до настоящего времени теоретические исследования применительно к автоматизации частотно-управляемых ВМ с ЭМВД часто не позволяют определить с достаточной степени точности амплитуду $A(t)$ колебаний рабочего органа ЭМВД при прохождении через резонанс, поскольку в них либо допускалось, что принимается линеаризованная модель объекта или частота напряжения изменяется равномерно или вместо динамических амплитудно-частотных характеристик используются статические, т.е. не учитывается динамический режим работы электропривода.

Все сказанное выше объясняет необходимость проведения дополнительных исследований как практического (экспериментального), так и теоретического характера. Данный шаг делает возможным обоснование критериев подбора конкретных ВВ, а также – максимально эффективное моделирование колебаний р.о. резонансного ЭМВД с нелинейным пульсирующим силовым воздействием. Также проведение исследований позволяет определить наиболее оптимальные характеристики рабочего процесса с соблюдением критерия минимизации энергозатрат.

Литература:

1. Алимходжаев К.Т., Халикова М.О. Взаимное влияния нелинейностей элементов электромагнитных вибрационных двигателей со встроенным параллельным инвертором // Энергия тежашмуаммолари. № 4, 2015.
2. Вибрации в технике. Справочник в 6-ти томах. Под ред. Челомея В.Н., М; "Машиностроение", 1999.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА – НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАЗАХСТАНА

Студент: Кульбедин Д. С.

Научный руководитель: Степанова О. А., зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Казахстан находится в ветровом поясе северного полушария Земли, что объясняет его богатые ветровые ресурсы.

До 50 % территории Республики имеет среднегодовую скорость ветра от 4 до 5 м/с, в ряде районов наблюдается скорость ветра от 6 м/с и более, что показывает очень хорошие перспективы для использования ветроэнергетики. По данным, представленным в печати [1], годовой теоретический ветропотенциал Казахстана составляет около 1820 млрд. кВт·ч. Имеющиеся плотности мощности ветровой электростанции (ВЭС) на уровне 10 МВт/км² и больших свободных пространств предполагают возможность установки в РК ВЭС [1] с мощностью в несколько тысяч МВт

Известны в этом плане потенциальные возможности Джунгарских ворот – района, Алмаатинской области, расположенного на границе с Китаем, и Шелекского коридора, находящегося в этом же регионе. Джунгарские ворота представляют собой межгорную долину длиной 200 км и шириной (10÷15) км. Данная территория характеризуется сильными и продолжительными бурями в холодные периоды года, продолжительность которых может достигать (250÷300) часов. Максимальные скорости ветра составляют порядка (40÷60) м/с. В районе Джунгарских ворот на высоте 50 метров среднегодовая скорость ветра составляет 9,7 м/с, а плотность ветрового потока равна 1050 Вт/м². Это является хорошей возможностью для выработки в год до 4400 кВт·ч электроэнергии на кВт установленной мощности ВЭС [2].

За исключением некоторых регионов на юге и юго-западе Республики, в Казахстане во многих областях имеется значительный ветровой потенциал. Для РК можно выделить три перспективных направления развития ветроэнергетики [3]:

- автономные ВЭС малой мощностью от 2,5 до 100 кВт для питания обособленных проектов;

- энергетические комплексы средней мощностью (200÷800) кВт для питания рассредоточенной нагрузки на территориях с низкой плотностью населения;

- энергетические комплексы с агрегатами большой мощностью (1600÷5000) кВт для использования в синхронизированных энергосистемах.

Анализ имеющихся данных по развитию ветроэлектростанций в Казахстане позволил провести SWOT-анализ развития ВЭС (таблица 1).

Таблица – 1 SWOT - анализ развития ВЭС в Республике Казахстан

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> - энергия ветра – возобновляемая энергия, постоянная, бесплатная и без ущерба для окружающей среды; - энергия ветра доступна практически в любом регионе; - нет вредных выбросов при работе ветрогенераторов; - ветряные турбины расположены на мачтах и занимают мало места; для удаленных регионов энергия ветра особенно востребована, так как доставка электричества другими привычными способами затруднена [4.С. 255]. 	<ul style="list-style-type: none"> - сила ветра непостоянна, поэтому нужен буфер для сбора избыточной электроэнергии или источник для подстраховки; - высокая начальная стоимость; - ветряные электростанции могут, находиться в отдалении от потребителя, а это дополнительные расходы на транспортировку энергии [4.С. 254].
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - аккумуляция энергии для последующего преобразования тепла и энергоснабжения; - создание дополнительных экспортных и транзитных энергетических маршрутов; - производство и эксплуатация ветряных турбин создают новые рабочие места [5.С. 10]. 	<ul style="list-style-type: none"> - турбины могут создавать помехи, ухудшающие прием радио и телепередач; - погодные и климатические риски; - ветряные турбины создают угрозу для птиц; - недостаток развитой инфраструктуры линии электропередач [5.С. 10-11].

Литература:

1. Ветроэнергетика Казахстана /articlekz.com – URL: [https:// articlekz.com/article/13422](https://articlekz.com/article/13422) (дата обращения 27.10.2022).
2. Газета «Деловой Казахстан» «Ветер энергетических перемен». – URL: www.dknews.kz
3. Перспективы развития малой ветроэнергетики в Республике Казахстан // e-lib.kazntu.kz – URL: https://e-lib.kazntu.kz/publication_view/print/1597/7080 (дата обращения 27.10.2022).
4. Безруких П.П. Ветроэнергетика: Справочное и методическое пособие. – М.: Изд-во Энергия, 2010. –С. 303.

5. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия: Ветроэнергетика / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. –Изд-во Харьков Харьковский авиационный институт ХАИ, 2004. – Кн. 2. – С. 520.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ОБМОТКИ СТАТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Мустафакулова Г. Н. кандидат технических наук, доцент
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Из существующих в настоящее время аналитических методов решения уравнения поля нами использован метод непосредственного решения, т.е. решение уравнения Лапласа методом разделения переменных. Известно [1], что метод непосредственного решения уравнений поля сводится к нахождению потенциальной функции, удовлетворяющей уравнениям Лапласа или Пуассона, а также заданным граничным и другим условиям, определяющим поле в конкретной исследуемой области пространства, где расположена электрическая машина переменного тока.

Аналитический метод расчета электромагнитного поля обмотки статора турбогенератора (ТГ) переменного тока путем решения уравнения Лапласа вначале для точечного проводника с током i , методом разделения переменных при представлении пространства места расположения машины состоящей из пяти областей [2]:

1. Внешняя область $\rho > d$ с индексом 0 и магнитной проницаемостью $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ Гн/м;
2. Область статора $d > \rho > c$ с индексом 1 и проницаемостью μ_1 ;
3. Воздушный зазор $c > \rho > b$ с индексом δ и проницаемостью μ_0 ;
4. Область ротора $b > \rho > a$ с индексом 2 и проницаемостью μ_2 ;
5. Внутренняя область $a > \rho > 0$ с индексом 3 и проницаемостью μ_0 ;

Ввиду отсутствия в этой двумерной модели объемного распределения плотности тока магнитное поле можно характеризовать скалярным магнитным потенциалом V и в цилиндрической системе координат удовлетворяет дифференциальному уравнению Лапласа в частных производных

$$\frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial V}{\partial \rho} \right) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial^2 V}{\partial \varphi^2} = 0, \quad (1)$$

Выражение для напряженности магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемой трехфазной двухслойной обмоткой статора с целым q_1 при протекании

по ней синусоидального симметричного трехфазного тока частотой f_1 будет иметь вид

$$H_T = 4pw_{к1}q_1 \sum_{n=1}^{\infty} K_n K_{обн} K_{рqn} \left[\sin n \left(\varphi - \frac{2p-1}{p} \frac{\pi}{2} \right) \sin \left(\omega_1 t + \frac{2\pi}{3} \right) + \right. \\ \left. + \sin \left(\varphi - \frac{2p-1}{p} \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{3p} \right) \sin \left(\omega_1 t - \frac{2\pi}{3} \right) + \sin n \left(\varphi - \frac{2p-1}{p} \frac{\pi}{2} - \frac{4\pi}{3p} \right) \sin \omega_1 t \right]. \quad (2)$$

На рис. 2 приведены кривые распределения по окружности расточки статора магнитных индукций отдельных составляющих результирующего поля воздушного зазора, создаваемой двухслойной обмоткой статора турбогенератора типа ТВВ–200–2, а также распределение сторон катушек для моментов времени $t=1/600$ и $1/300$ с в пределах одного полюсного деления. При исследовании магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемой той или иной обмоткой неявнополюсной синхронной машины переменного тока результирующее поле условно разделяется на три составляющие:

1. Основное поле с магнитной индукцией B_p ; 2. Поле рассеяния по коронкам зубцов с индукцией $B_{кз}$; 3. Поле поясового рассеяния с индукцией $B_{пя}$.

Основное поле представляет собой поле с порядком, равным числу пар полюсов машины, а поле рассеяния по коронкам зубцов – сумму всех пространственных гармонических полей воздушного зазора с порядком, начиная от подзубцового $n_{пз}$ и выше. Величина $n_{пз}$ может быть найдена из выражения $n_{пз}=(Z_1/2)-p$, где Z_1 – число пазов статора [3].

Кривая поля рассеяния по коронкам зубцов практически симметрична относительно оси абсцисс, а каждая ее пара полюсов расположена симметрично относительно оси соответствующего паза с током и величина магнитной индукции этого поля при прочих одинаковых условиях пропорциональна величине полного тока паза, а магнитные силовые линии одной пары полюсов охватывают лишь один паз с током и магнитные полюса располагаются симметрично относительно оси каждого паза с полным током, отличным от нуля.

С истечением времени, т.е. по мере поворота звезды векторов фазных токов, ось каждой пары полюсов остается неподвижной относительно обмотки, совпадая с осью соответствующего паза и изменяется лишь величина магнитной индукции практически пропорционально величине полного тока паза.

Сумма всех остальных пространственных гармонических полей воздушного зазора до подзубцового порядка, кроме основной, представляет собой поясовое

поле рассеяния. Поле рассеяния по коронкам зубцов обмотки якоря, выходя из расточки статора практически вертикально относительно её поверхности. Часть этого поля, доходя до поверхности сердечника ротора, пронизывает его тело и может наводить в его контурах ЭДС с частотой, отличной от частоты рабочего тока контуров в роторе.

Таким образом, на основании изложенного можно сделать вывод:

- Поясовая составляющая поля дифференциального рассеяния обмотки якоря, благодаря укорочению шага распределения катушек по пазам на порядок и более, может быть меньше рассеяния по коронкам зубцов,

- При расчёте поля должны быть использованы эквивалентные значения магнитных проницаемостей статора μ_1 и ротора μ_2 , найденные отдельно для каждой составляющей поля воздушного зазора, которые соответствуют реальному эксплуатационному режиму работы машины,

- Для всех трёх составляющих поля воздушного зазора, создаваемого обмоткой, магнитопровод является общим, но магнитные цепи для каждой из них различные.

Литература:

1. Абрамов, А. И. Проектирование турбогенераторов [Текст] / А. И. Абрамов, В. И. Извеков, Н. А. Серихин. – М.: Высш. шк., 1990. – 336 с.
2. Демирчян, К.С. Моделирование магнитных полей [Текст] / К. С. Демирчян. – Л.: Энергия, 1974. – 288 с.
3. Данилевич, Я.Б. Численные методы анализа электрических машин [Текст] / [Я. Б. Данилевич, А. В. Глазенко, А. А. Карымов и др.]. – Л.: Наука, 1988. – 222 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРА Т2-12-2, УСТАНОВЛЕННОГО НА АЛМАЛЫКСКОЙ ТЭЦ

Студент: Нарзуллаев О.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Г.Н. Мустафакулова
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Одним из главных блоков современных электрических станций являются синхронные турбогенераторы, назначение которых - преобразование механической энергии в электрическую. Свойства турбогенераторов анализируются с помощью эксплуатационных характеристик, по которым можно судить о том, в какой степени конструктору удалось выполнить технико-экономические требования, предъявляемые к машине на стадии проектирования.

Одной из важнейших характеристик, определяющих поведение машины в эксплуатационных режимах, является зависимость $\eta = f(P_2)$.

Коэффициент полезного действия турбогенератора вычисляется по формуле:

$$\eta = 1 - \frac{\sum P}{P_2 + \sum P}$$

где P_2 – полезная мощность и $\sum P$ - сумма потерь турбогенератора.

Все потери мощности, возникающие в турбогенераторе, можно разделить на две группы: основные и добавочные. К основным относятся потери, которые возникают в результате проявления основных электромагнитных и механических процессов работы турбогенератора. Такими потерями являются: основные потери в статорной обмотке и в меди обмотки возбуждения, потери в активной стали статора, потери на трение в подшипниках и щетках контактных колец и вентиляционные потери [1].

К добавочным потерям относятся потери, которые возникают в результате проявления вторичных процессов электромагнитного характера. Некоторые из них имеют место при холостом ходе турбогенератора, другие возникают при нагрузке. Соответственно этому различают: добавочные потери холостого хода и добавочные потери короткого замыкания. Причинами возникновения добавочных потерь являются: потоки рассеяния статора, высшие гармонические МДС статора и ротора, потери, обусловленные зубчатостью статора и ротора.

Основной причиной возникновения добавочных потерь являются потоки рассеяния статора. Они создают добавочные потери в пазовой и лобовой частях обмотки статора и во всех металлических частях: щитах, нажимных плитах, бандажах и т.д.

В таблице приведены значения всех видов потерь активной мощности исследуемого турбогенератора.

№ п/п	Виды потерь мощности турбогенератора Т2-12-2	Потери мощности турбогенератора в кВт.
1.	Потери на трение ротора о воздух	70
2.	Потери вентиляционные	120
3.	Потери в подшипниках	50
4.	Потери в стали	65
5.	Потери в меди статора	28
6.	Потери в меди ротора	36
7.	Добавочные потери короткого замыкания	32
8.	Добавочные потери холостого хода	24
9.	Сумма потерь	425
10.	КПД при полной нагрузке, %	96,6

Высшие гармонические МДС создают добавочные потери на поверхности статора и ротора, перемещаясь относительно них с разными скоростями. Эти потери не проникают глубоко в металлических части машины из-за экранирующего действия вихревых токов и называются поверхностными [2].

Зубцовые гармонические магнитного поля вызывают поверхностные потери на поверхности статора и ротора вследствие поперечных колебаний потока и пульсационные потери вследствие продольных колебаний потока в зубце.

Средствами, с помощью которых удастся уменьшить добавочные потери, являются:

- деление проводников обмотки статор по высоте паза на ряд элементарных проводников и транспозиция их в активной, и иногда в лобовой части обмотки;
- выполнение обмотки с соответственным укорочением шага и конусным расположением лобовых частей;
- выполнение нажимных плит, бандажей и т.д. из немагнитной стали;
- рифление ротора в турбогенераторах.

Литература:

1. Alger, P. The Calculation of the Armature Reactance of Synchronou Machines / P. Alger // Tr. AIEE. – 1928. – vol. 47. - № 2. – P. 493-513.
2. Абрамов, А. И. Проектирование турбогенераторов / А. И. Абрамов, В. И. Извеков, Н. А. Серихин. – М.: Высш. шк., 1990. – 336 с.

СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ В ОТВАЛАХ ПУСТЫХ ПОРОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАЛЫК

Студент: Малюшенко Д.С.

Научный руководитель-к.т.н.: Мамажанов М.М.

Алмалыкский Филиал НИТУ МИСиС

На сегодняшний день ведется широкое внедрение солнечных панелей в нашей стране, создаются законы, которые поддерживают как предпринимателей, так и граждан, устанавливающих солнечные панели в жилых домах. В городе Чирчик создаются фотоэлектрические модули – солнечные панели. Тем самым, цены на покупку электрических панелей будут значительно ниже, чем импортируемый товар в нашу страну из различных государств.

1. Установка солнечных панелей на терриконах.

В наше время установка таких панелей не представляет никаких трудностей, их устанавливают: на крышах домов, деревьях, различных площадках, не используемых территориях. Таким образом, мы можем использовать отвалы в качестве территории, на которой их можно устанавливать.

2. Анализ выработки электроэнергии различных видов солнечных панелей.

Солнечная панель 250W AL 250 30-p (Поликристалл). Площадь одной панели составляет 1.63 м², номинальная мощность 250 Вт. Возьмем площадь отвала за константу во всех разновидностях панелей 1000 м², мы сможем установить 600 панелей, которые будут вырабатывать 150 кВт*ч энергии.

Солнечная панель 150W ODA 150 18-p (Поликристалл). Площадь одной панели составляет 1 м², номинальная мощность 150 Вт, мы получаем порядка 1000 панелей, а значит 150 кВт*ч энергии.

Солнечная панель 100W AL 100 18-p (Поликристалл). Имеет площадь 0,76 м², номинальную мощность 100Вт, мы сможем установить порядка 1300 панелей, таким образом, мы получаем 130 кВт*час энергии.

Солнечная панель DeltaBST 450-72HC.

Площадь 2.2 м², номинальная мощность 450 Вт. Используя эти панели мы сможем установить порядка 450 панелей, а это 202 кВт*ч энергии.

Солнечная батарея Risen RSM110-8-540M.

Площадь одной панели составляет 2.6 м², номинальная мощность 540 Вт, таким образом можно установить порядка 380 панелей, что приводит к 205 кВт энергии.

В нашей солнечной стране, устанавливая солнечные панели, мы не только получаем выгоду, но и еще используем непригодные для жизни территории. Сроки окупаемости солнечных панелей 7 лет, а срок службы свыше 20 лет. Тем самым используя энергию солнца при помощи таких панелей, мы получаем выгоду в будущем и стабильность получения электроэнергии, независимость от поставок и возможность продавать ее государству.

Литература:

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть II. М.:Недра, 1985.
2. Восточно-Казахстанская обл., г. Лениногорск Журнал "Цветоводство" №11 1969 г.
3. Горнопромышленная экология: учебное пособие / С.В Чмыхалова. - М. : Изд. Дом МИСиС, 2016. -111
4. Солнечная энергетика для дома и предприятий.
<https://alteco.in.ua/technology/solar-energy>.
5. <https://all-solar.uz/product/solar-panel-100w-al-100-18-p/>.

СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Е.Дробжева , ст.гр 22-132.Электро и теплоэнергетика

М.Туйчиев, к.ф.-м.н

Тенденции на использование новых альтернативных источников энергии, за начало текущей эпохи, стремительно возрастает и это обусловлено не только резонансностью научно-технического прогресса, но и действительными факторами такими , как: корреляцией между ростом населения и потребностью в увеличении промышленности, истощение, имеющихся мировых углеводородных запасов энергии, интенсификация цен на углеводороды, а так же энергетический коллапс (blackout) в Средней Азии 25 января 2022 года и газовой кризис в Европе. Это, безусловно, далеко не весь перечень актуальных проблем энергетики, однако стоит отметить то, что стремительное развитие технологий предусматривает рациональность конструкций, главными характеристиками которой является компактность и удобство использования.

Узбекистан – регион, обладающий большим потенциалом к использованию регенеративной энергетики, преимущественно солнечной, на которую приходится 99% от общего количества энергетических ресурсов. Перспективы на использование солнечных батарей открываются масштабные, особенно в сельскохозяйственном потреблении (отдельные дома, фермерских хозяйств, малые хозяйственные субъекты или поселки в целом). В с апреля по октябрь солнечная радиация достигает своего пика: $600 - 900 \text{ Вт/м}^2$, этот период интенсивно орошаются поля и применение кремневых солнечных фотопреобразователей для подъема воды из глубинных колодцев вплоть до 100-120 м. для удаленных потребителей, было бы удобной и прогрессивной технологией.

Принцип работы солнечных батарей основан на фотоэлектрическом эффекте[1] , который представляет собой процесс преобразования энергии солнца в электрический ток.

В результате экспериментов при определенной географической широте для вычисления месячной суммы мощности солнечной энергии, вырабатываемой одной батареей, была получена следующая формула:

$$W = (30-31) \cdot K_{1-12} \cdot P \quad (1)$$

где W – количество суммарной мощности электроэнергии, вырабатываемой одной солнечной батареей за год, кВт-час; K_{1-12} - коэффициент характеризующий среднюю длительность солнечной радиации в сутки, час; P – мощность солнечной батареи при солнечной радиации 1000 Вт/м^2 , Вт.

$$P = k P_0 \quad (2)$$

где k - коэффициент заполнения ВАХ кремниевых солнечных батарей

P_0 – мощность СБ в лабораторных условиях при 1000 Вт/м^2 .

$$k = P / P_0 \quad (3)$$

При этом режим работы солнечных батарей можно условно разделить на 3 этапа:

Восход Солнца и время достижения до 70 % радиации (2-3 часа);

Максимум солнечной радиации (летом более 11ч зимой 5 часов);

Солнечный закат, уменьшение мощности солнечной радиации от 70 % до 0 (1 час). В данном случае солнечная батарея только может вырабатывать около 2-10 % от максимальной мощности.

В данной работе разработана вертикальная и горизонтальная механическая трековая установка для проведения экспериментов по водоподъёму и так же испытана солнечно-энергетическая установка и экспериментально измерена суммарная мощность автономных солнечных батарей для малых форм хозяйствования. Механизм состоит из следующих частей: солнечная батарея 0.68кВт, система преобразования и накопления постоянного тока в переменный, пробирование для подъема воды и система откачки воды. Накопителем электрической энергии служат аккумуляторные батареи ёмкостью $4 \times 91 = 384 \text{ А-час}$, две из которых соединены последовательно в 24 В и две параллельно для повышения его ёмкости. Эксперименты измерения подъема воды из колодца

проводились около города Шахрисабз в Кашкадарьинской области, в месте регионально наиболее близком к реальным условиям.

Наиболее благоприятные условия облучения солнечных батарей в Узбекистане наблюдаются в период с марта по сентябрь, когда время интенсивности солнечного света больше 12 ч. Продолжительность светлого дня по всему Узбекистану в июнь-июль месяцы составляет свыше 15 часов.

Как показывает экспериментальные данные, с июнь по август месяцы угол подъема солнца достигает максимального значения и следовательно самый высокий уровень его радиации доходит до величины 1000 Вт/м^2 . Объем поднятой воды уменьшается со снижением уровня за счет понижения грунтовых вод. Количество выработанной и запасенной электрической энергии самое большое в летние месяцы до 4.2-4,5 кВт-час в день, что хватает на бытовые нужды семьи из 2-5 человек в дневное и ночное время суток, живущих в сельской местности.

В летние месяцы (июнь, июль и август (92 суток)), когда было выкачано 2760 м³ воды, выработанная электроэнергия для бытовых нужд днём и ночью составляла 386,4 кВт-час. Здесь стоит отметить трудности использования электроэнергии, так как возникает её нехватка в ночное время. Решением было бы увеличение ёмкости аккумуляторных батарей, особенно в зимнее время, когда количество солнечного излучения существенно меньше чем летнее.

Выкачанной воды с глубины 15-20 м, 32-34 м³ хватает не только для бытовых нужд, но и для полива огорода площадью примерно до 1000 м².

Литература

1. И. Юлдашев, М. Туйчиев, И. Рахматуллаев. Расчет суммарной мощности автономных батарей для малых форм хозяйствования. Сб. международной конференции ЁЖТИ. Южная Корея 26 апрель 2019 г. Ташкент, с51-53

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЭКСТРАКТОРА СОКСЛЕТА

Усенов А.Б., соискатель Ташкентского государственного технического университета

Научный руководитель: Султанова Ш.А., д.т.н, профессор Ташкентского государственного технического университета

Из-за медленного процесса массопереноса в экстракторе расходуется много тепловой энергии. Для испарения растворителя мы генерируем тепловую энергию через нагреватель мощностью 2 кВт. Процесс занимает 3 часа и потребляет 6 кВт электроэнергии. Чтобы уменьшить это потребление, мы использовали устройство для генерации ультразвука [1. С:1962-1968].

Есть много типов ультразвуковых генераторов, из которых вы должны выбрать тот, который отличается низкой частотой и низким энергопотреблением. Поскольку экстрактор имеет дополнительное оборудование, потребление энергии не должно увеличиваться. Имея это в виду, мы выбрали “HighPowerUltrasonicGenerator” ультразвуковой генератор 40 кГц, 1,2 кВт. Выбранная схема генератора представлена на рис. 1.

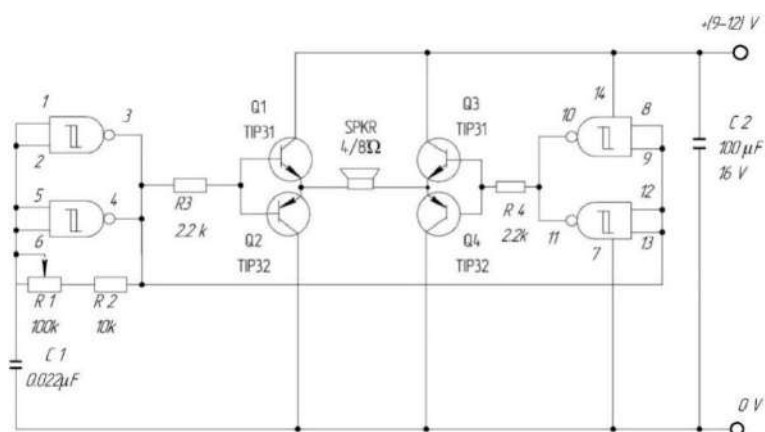


Рис. 1. Электросхематический вид “HighPowerUltrasonicGenerator”

Когда значения ультразвукового генератора (частота, мощность и т. д.) высоки, соклет вибрирует. Сильная вибрация приводит к потере равновесия экстрактора. Рекомендуется использовать высокопроизводительный генератор с большим экстрактором [1; С.1962-1968, 2; С.178-179, 3; С. 8926-8935].

При использовании ультразвукового генератора процесс занял 2 часа. Это показывает, что процесс ускорился. Теперь посчитаем потребление энергии.

Если нагреватель потребляет 4 кВт энергии за 2 часа, ультразвуковой генератор потребляет 1,2 кВт энергии. Поскольку мы не используем генератор ультразвука регулярно, он работает каждые полчаса

, общее потребление составляет 5,2 кВт. Энергозатратность процесса отображается в зависимости от времени, как показано на рис. 2.

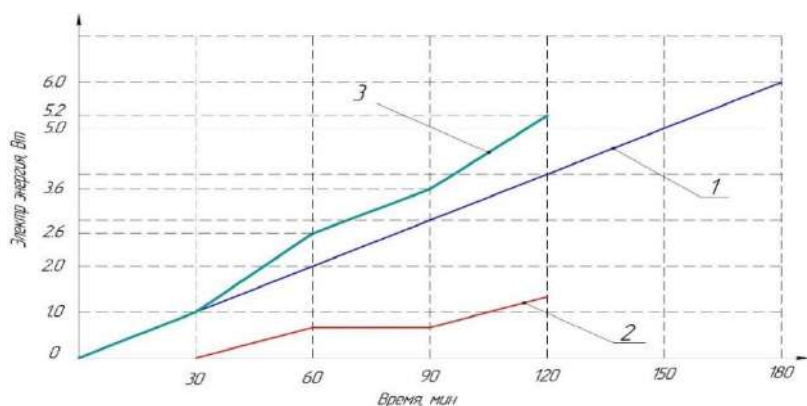


Рис. 2. Энергозатратность процесса экстракции

1 – электрическая энергия экстрактора; 2 – электрическая энергия ультразвукового генератора; 3 – электрическая энергия ультразвукового экстрактора.

Мы наблюдали отделение биологически активных веществ от выбранных листьев базилика в экстракторе. Растворитель добавляли к 1000 мл смеси 40% спирта. Эксперимент проводился в течение 1-часового периода для оценки процесса. Затем ультразвуковой генератор сравнивали с подключенным положением. Мы определили количество выделяемого вещества в% от концентрации в растворе. Использовался пропорциональный метод определения, то есть отношение количества вещества в отделившемся растворе к объему. Процесс ректификации использовался для отделения выделенных веществ от раствора. Этот процесс был выполнен в одинаковом режиме для экстракта, извлеченного в обоих случаях. Результаты экстракции показали, что при использовании ультразвука выделилось в 1,2 раза больше веществ.

Влияние ультразвука на извлечение твердых веществ можно объяснить следующим образом. Под действием ультразвука возникает явление кавитации, которое ускоряет движение малых потоков в порах твердого тела, что приводит к изменению распределения вещества в твердой фазе.

Влияние нагрева среды и ее перемешивания на процесс экстракции в ультразвуковом поле незначительно. Таким образом, ультразвук в основном ускоряет проницаемость вещества в твердой фазе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. SultanovaSh.A. Experimental study of the drying process of medicinal plants. / Sh.A.Sultanova, J.E.Safarov / International Journal of Psychosocial Rehabilitation. Volume 24, Issue 8. 2020. P.1962–1968. DOI: 10.37200/IJPR/V24I8/PR280216
2. Кирий, К.А. Мониторинг показателей качества CO₂-экстрактов. / К.А.Кирий, И.Е.Кизим, О.Н.Стасьева, / В сб. трудов КНИИХП «Новые технологии - будущее пищевой промышленности». – Краснодар: КНИИХП, 2002. С. –178–179.

3. Extraction of green labeled pectins and pectic oligosaccharides from plant byproducts / Zykwinska A.A. [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2008. – Vol. 56, № 19. – P. 8926 – 8935

ФИЗИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА (СЭ) С НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДАМИ (НГП)

Докторант Аскарлов М.А.

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха
Имамов Э.З., доктор физико-математических наук, профессор, Ташкентский
университет информационных технологий имени Мухаммеда аль-Хорезмий
Докторант Каримов Х. Н.

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммеда
аль-Хорезмий

Муминов Р.А., Академик, доктор физико-математических наук,
Физико-технический институт, НПО “Физика-Солнце” Академии наук
Узбекистана

Основную функцию в процессе преобразования энергии излучения в электричество выполняет СЭ. Перспективы развития возобновляемых источников энергии, основанные на преобразовании энергии солнечного излучения, зависят от качества СЭ и характеристик его полупроводникового гетеро структурного контактного поля (или р-п перехода). СЭ с высокоэффективным разделяющим НГП на полупроводниковой подложке более эффективны по ряду причин:

- дешевизна технологии их производства;
- дешевизна материалов, используемых при их создании;
- их долгосрочное и стабильное функционирование в суровых климатических условиях;
- расширенный спектр поглощения света;
- низкая стоимость материалов и технологий;
- увеличенная добротность и срок службы СЭ.

Достижение таких эксплуатационных преимуществ, требует активных исследований, новых технологий и материалов для их производства, непрерывного поиска новых нетрадиционных подходов и методов, как для выбора полупроводниковой подложки, так и для создания НГП.

Ранее нами [1-5] предлагались необычные и нетрадиционные, два технологические подхода по разработке эффективного СЭ:

- создание НГП на поверхности кремниевой подложки осуществлять за счет роста, методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) нано кристаллов (NCs) халькогенидов свинца (PbX: PbS, PbTe и PbSe);
- использование в качестве подложки СЭ дешевого, неупорядоченного и слабо кристаллического кремния [6,7].

Обоснованием этих двух технологических новшеств, служит тот факт, что кристаллические тела отличаются идеальным порядком в расположении их атомов, а тела с неупорядоченными структурами, например, аморфные тела в физической модельной абстракции, обладают идеальным дальним беспорядком. В реальности же любое тело, будь это кристаллический кремний или бесструктурный дефектный,

имеет в своем составе и многочисленные дефекты, и нарушения однородности, и мелкие упорядоченные кристаллические включения, и другие несовершенства. В кристаллах – это, как правило, точечные, линейные, объемные дефекты, а в бесструктурных некристаллических телах – отдельные нано размерные участки высокой кристалличности в форме цепочек, нитей, слоев, кристаллических зёрен. Вывод таков: реальные неупорядоченные бесструктурные полупроводники всегда обладают локальными областями, отличающимися от соседних областей своей упорядоченной структурой и имеющие с ними некоторую границу раздела. На этих границах могут возникать контактные потенциальные электрические поля для электронов и дырок (барьеры Шоттки на границе полупроводник – металл), или НГП. Создание НГП на основе NCs PbX осуществляется выращиванием методом МЛЭ на поверхности дешевого серийного технического Si отдельных "островков" электроемких PbX [6], основано на принципе самоорганизации вещества [7], с возможностью образования сотни миллионов на см², стабильных НГП. Параметры роста и свойства, которые обеспечивают высокие скорости преобразования солнечного излучения и контролируемый характер значения КПД, определяются путем моделирования на основе полуфеноменологической модели НГП и ее электрических характеристик. Использование дешевого бесструктурного Si в качестве подложки для СЭ позволяет [9-10] продлить время её функционирования в открытой атмосфере с резкими климатом. Эффективность СЭ с многими НГП обоснована некоторыми экспериментами:

- Б.Цой [11] об улучшении преобразования с уменьшением размера СЭ;
- В.И.Климов и др. [9,12] о роли NCs PbX на поверхности α -Si;
- Stancu V. и др. [9] о поведении NCs PbX в процессе роста методом МЛЭ, при котором наиболее вероятно формирование «островков» NCs PbX, происходящего в местах кристалличности.

Литература:

1. E.Z.Imamov, R.A.Muminov, T.A.Jalalov, X.N.Karimov Ilmiy xabarnoma-Scientific Bulletin.№1 p. 25-27 (2019)
2. E.Z.Imamov, R.A.Muminov, T.A.Jalalov, X.N.Karimov, G.Ergashev Uzbek journal of physics. No. 3. pp. 173 -179 (2019)
3. E.Z.Imamov, R.A.Muminov, T.A.Jalalov, X.N.Karimov "Physics of semiconductors and microelectronics". No. 4 Pp. 14-21 (2019)
4. E.Z.Imamov, R.A.Muminov, R.Kh.Rakhimov Scientific-technical journal (STJ FerPI, 2020, T.24, №5) pp 31-36 (2020)
5. Imamov E.Z., Muminov R.A. Rakhimov R.Kh. /Analysis of the efficiency of a solar cell with nano-dimensional hetero transitions. Computational nanotechnology. Выпуск №5, -С.47-56. 2021.
6. Леденцов Н.Н., Устинов В.М., Щукин В.А. и др. Гетеро структуры с квантовыми точками: получение, свойства, лазеры. ФТП.1998. Т. 32. №4. -С.385-410.
7. H. Haken // Synergetics // Springer, Berlin-Heidelberg, 1997.

8. Sun B., Findikoglu A. T., Sykora M., Werder D. J., Klimov V. I. Hybrid photovoltaics based on semiconductor nanocrystals and amorphous silicon // Nano Lett. - 2009. - Vol. 9, № 3. - P. 1235-1241.
9. Stancu V., Pentia E., Goldenblum A., Buda M., Iordache G., Botila T. Romanian journal of information science and technology. Vol.10, №1, - P. 53–66, 2007.
10. К. Шендрей, В. Гомуля, М. Ярема, В. Хейсс, М.А. Лои //Нанокристаллические солнечные элементы PbS с высокой эффективностью и коэффициентом заполнения //Appl.Phys.Lett. 97, P.203501 (2010)
11. Цой Б. Патент в Евразийском патентном ведомстве. EP2405487 A1. 08.30. 2012.
12. Гременок В.Ф., Тиванов М.С., Залесский В.Б. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов. –Минск: Изд. Центр БГУ, 2007, –С.222.

ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК синхронного генератора ПО ДИАГРАММЕ ПОТЪЕ

Студент группы 19-132 Олимжонов А.М.

Научный руководитель к.т.н., доцент Мустафакулова Г.Н.

Среди разнообразных характеристик синхронных генераторов (СГ) отдельную группу составляют характеристики, которые определяют зависимость между напряжением на зажимах якоря U , током якоря и током возбуждения I_f при $n=n_N$ или $f=f_N$ и $\varphi=\text{const}$ в установившемся режиме работы – регулировочные, внешние и V–образные. Эти характеристики наглядно отражают ряд основных свойств СГ.

Внешней характеристикой называется зависимость напряжения на зажимах СГ от тока якоря при постоянных значениях тока возбуждения, частоты вращения и коэффициента мощности: $U=f(I)$ при $I_{fN}=\text{const}$, $n=\text{const}$, $\cos\varphi=\text{const}$

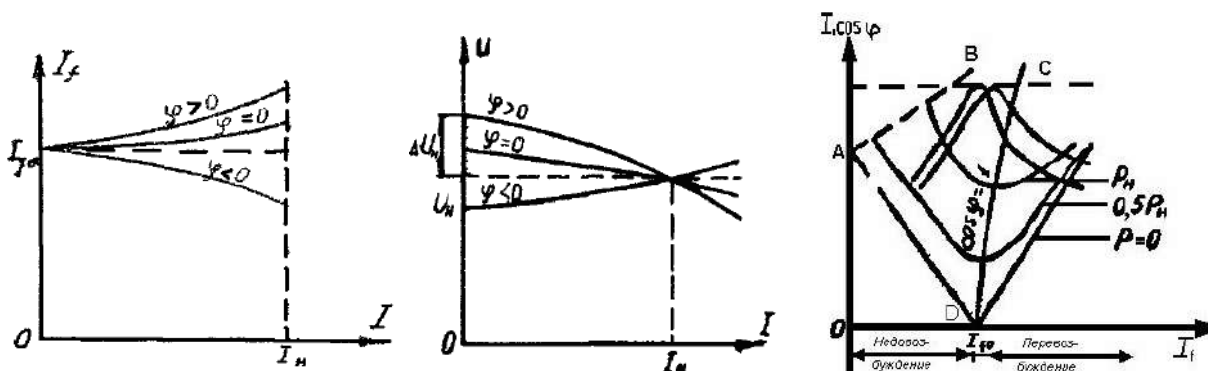


Рис.1. Внешние, регулировочные и V–образные характеристики ГГ

Внешние характеристики показывают как изменяется напряжение на зажимах СГ при увеличении тока нагрузки, если ток возбуждения и характер нагрузки неизменны. По внешней характеристике определяется номинальное изменение напряжения СГ $-\Delta U_N \cdot \Delta U_N$ – это изменение напряжения на зажимах генератора (при его работе отдельно от других СГ) при изменении нагрузки от номинального значения до нуля и при неизменном токе возбуждения:

$$\Delta U \% = \frac{E_{к0} - U_N}{U_N} \cdot 100\%. \quad (1)$$

Регулировочной характеристикой СГ называется зависимость тока возбуждения от тока якоря при постоянных значениях напряжения, частоты вращения и коэффициента мощности: $I_f = f(I)$ при $U_N = const$, $n_N = const$, $\cos\varphi = const$ (рис. 1).

Регулировочные характеристики показывают, как нужно регулировать ток возбуждения I_f , чтобы при изменении нагрузки I напряжение на зажимах якоря U осталось неизменным.

V–образные характеристики показывают зависимость тока якоря и $\cos\varphi$ от тока возбуждения при постоянной активной мощности, постоянном напряжении и постоянной частоте: $I, \cos\varphi = f(I_f)$ при $P = const$, $f_N = const$, $U_N = const$.

Они снимаются при работе СГ параллельно с сетью. Из теории электрических машин известно, что изменение тока возбуждения приводит к изменению реактивной мощности генератора. Если такое регулирование осуществляется, как указано, при постоянстве активной мощности $P = const$, то остается постоянной

активная составляющая тока якоря: $I_a = I \cdot \cos\varphi = \frac{P}{m \cdot U_N} = const$.

Следовательно, изменение тока якоря происходит только за счет изменения его реактивной составляющей: $I_r = I \cdot \sin\varphi = \frac{Q}{m \cdot U_N} = var$.

На рис. 1 показано семейство характеристик $I, \cos\varphi = f(I_f)$ при различных значениях активной мощности P . Минимальное значение тока якоря для каждой кривой определяет активную составляющую тока якоря I_a ($I_r = 0$) и величину мощности $P = mUI_a$, для которой построена данная кривая.

Угловой характеристикой называется зависимость активной мощности от угла θ при постоянных значениях напряжения, частоты и тока возбуждения:

$$P = f(\theta) \text{ при } U_N = const, f_N = const, I_f = const.$$

Угловая характеристика дает возможность оценить эксплуатационные качества синхронной машины при работе ее параллельно с сетью. По данной характеристике определяются основные показатели, характеризующие статическую перегружаемость.

Расчет и построение угловой характеристики ведутся по уравнению активной мощности:

$$P = \frac{mU_N E_f}{x_d} \sin \theta + \frac{mU_N^2}{2} \left(\frac{1}{x_q} - \frac{1}{x_d} \right) \sin 2\theta, \quad (2)$$

Уравнение активной мощности имеет две составляющие, одна из которых с амплитудой $mU_N E_f/x_d$ изменяется пропорционально $\sin\theta$ и называется основной, вторая – с амплитудой $\frac{m \cdot U_N^2}{2} \left(\frac{1}{x_q} - \frac{1}{x_d} \right)$ изменяется пропорционально $\sin 2\theta$ и называется реактивной.

Синхронный генератор работает устойчиво в области $0 < \theta < \theta_m$.

Из (2) видно, что максимальная мощность возрастает с увеличением тока возбуждения и с уменьшением x_d . Поэтому размеры синхронной машины при проектировании всегда выбираются таким образом, чтобы максимальная мощность была больше номинальной и генератор в случае необходимости мог быть перегружен.

Литература

1. Абрамов А.И., Иванов –Смоленский А.В. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. М.: Высшая школа, 2002. – 757 с.: ил.
2. Абрамов А.И., Иванов –Смоленский А.В. расчет и конструкция гидрогенераторов. М.: Высшая школа, 1964. – 757 с.: ил.

СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Рахмонов Икромжон Усмонович

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Электроснабжение»
Ташкентского государственного технического университета

Ушаков Василий Яковлевич

доктор технических наук, профессор, Томского политехнического университета

Рихситиллаев Баходир Хамидулла угли

ведущий специалист по ядерной и радиационной безопасности ГУП "Дирекция по
строительству АЭС" при Агентстве по развитию Атомной Энергетики

В данное время самыми главными задачами страны, являются улучшение жизненного уровня населения. Как всем известно, это связано с качественным производством продукции, естественно количество и качество производства продукции связано со снижением энергоёмкости.

По последним данным, в Узбекистане энергоёмкость ВВП превышает энергоёмкость развитых стран примерно в 2-3 раза. Энергоёмкость - количество энергии, необходимое для производства определенной продукции по месту производства или для предоставления определенной услуги в месте, где данная услуга предоставляется. [1,2,3]

ВВП - валовой внутренний продукт.

Энергоёмкость измеряет количество энергии, необходимой для производства одной единицы роста валового внутреннего продукта (ВВП). Обычно его измеряют в килограмм нефтяного эквивалента, киловатт-часах энергии, необходимой для производства одного доллара роста (к.н.э./долл., кВтч/долл. и др.). По сути, это показатель энергоэффективности экономики. [4]

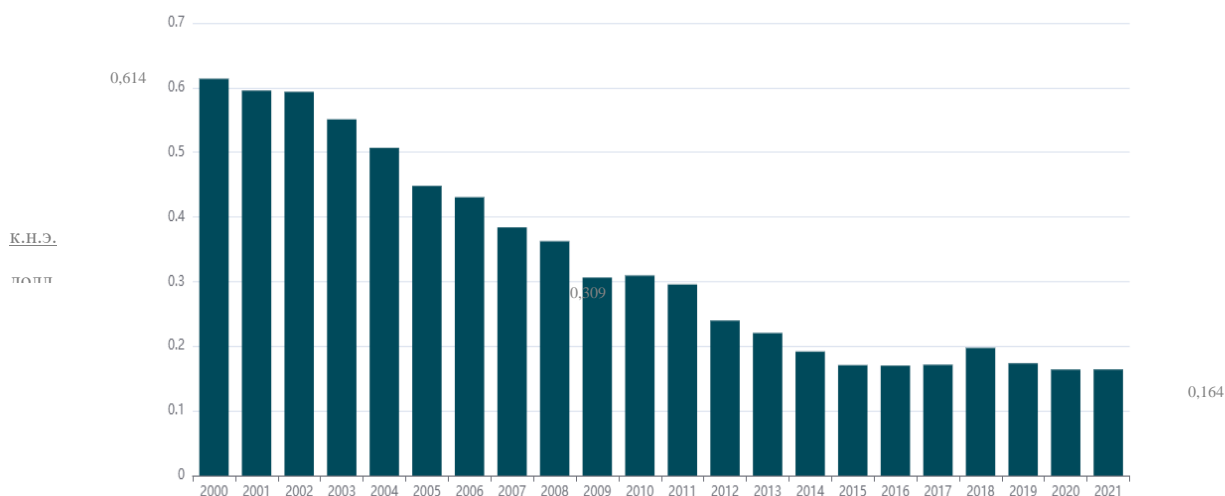


Рис. 1. Динамика изменения энергоёмкости ВВП Узбекистана [5]

Энергоемкость ВВП Узбекистана с 2000 по 2021 годы снизилась с 0,614 к.н.э./долл. до 0,164 к.н.э./долл., за последние 15 лет энергоёмкость ВВП Узбекистана снизилась на 55 процентов, а уровень выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на душу населения на 20%. Иными словами, жизненный уровень населения или уровень благосостояния страны тем лучше, чем выше энергопотребление на душу населения и чем ниже энергоёмкость ВВП. [6]

К 2030 году республиканское потребление прогнозно составит 120,8 млрд. кВт.ч (рост в 1,9 раза к 2018г.). При этом потребность населения в электрической энергии составит – 21,9 млрд. кВт.ч (рост в 1,8 раза к 2018г.), отраслей экономики – 85,0 млрд. кВт.ч (рост в 2,2 раза к 2018г.). Потребление электрической энергии на душу населения к 2030 году по прогнозным данным увеличится до 2665 кВт. ч. в год, и по сравнению с фактическим достигнутым в 2018 году в размере 1903 кВт. ч., увеличится на 71,4 процента.

Прогнозная оценка показывает, что в период до 2030 года ежегодный рост потребления электрической энергии по республике будет составлять порядка 6-7 процентов. [7]



Рис. 2. Прогнозная динамика производства и потребления электрической энергии до 2030 г., млрд. кВт.ч [7]

В снижении энергоёмкости большую роль играет каждое предприятие страны. На сегодняшний день существует несколько методов снижения энергоёмкости. Модернизация устаревшего оборудования и производственных процессов имеет решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятий. Энергоэффективность способствует сокращению затрат на эксплуатацию и обслуживание оборудования, повышению производительности, а также экономии средств за счет меньшего потребления энергии. Она также внесет вклад в смягчение последствий изменения климата. [1]

Снижения энергоёмкости производства продукции на предприятии и валового внутреннего продукта в стране, возможно за счет внедрения элементов структурной перестройки энергопотребления, связанной с освоением менее энергоёмких схем энергообеспечения, вовлечением в энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии, местных видов топлива, вторичных энергоресурсов; реализация проектов и программ энергосбережения, энергосберегающих технологий, оборудования, отвечающего мировому уровню, и т.п. [8]

Из выше приведенного можно сделать вывод, что снижение энергоёмкости предприятий поможет улучшить уровень благосостояния страны, при этом уменьшив уровень выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Литература

1. Аллаев К.Р. Современная энергетика и перспективы ее развития. Под общей редакцией академика Салимова А.У. -Т.: «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021. 953 стр.
2. К.Р.Аллаев. Электроэнергетика Узбекистана и мира. — Т.: «Fan va ixtologya», 2009,- 464 с.
3. К.Р. Аллаев. Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. — Т.: Издательство «Молия» Банковско-финансовой академии, 2007: 388 с.
4. Slowdown in energy intensity improvement in 2018, decreasing by only 1.3%. (<https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp.data.html>).
5. Энергоёмкость | ВВП | данных о глобальной энергоёмкости Энердата (enerdata.net) <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html>
6. За последние 15 лет энергоёмкость ВВП Узбекистана снизилась на 55% <https://podrobno.uz/cat/economic/za-poslednie-15-let-energoemkost-vvp-uzbekistana-snizilas-na-55/>
7. КОНЦЕПЦИЯ обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы 2019,- 21 стр.
8. Методология по определению параметров энергоэффективности технологического оборудования с учетом критериев передового международного опыта Утверждена приказом агентства «Узстандарт» от «11» сентября 2015 г. № 491стр. 39

ЎЗБЕКИСТОННИНГ ЖАНУБИЙ ҲУДУДЛАРИДА ФОТОЭЛЕКТРИК СТАНЦИЯДАН ФОЙДАЛАНИШДАГИ КАМЧИЛИКЛАР

Магистрант Туракулов Л.Р.
Илмий раҳбар: Юлдошов Б.А.,
Термиз давлат университети

Бирор ҳудудда фотоэлектрик станция (ФЭС) ни барпо этишда дастлаб шу жойнинг иқлим шароитлари ўрганиб чиқилади. ФЭС нинг ишлашига таъсир килувчи омиллар аниқланади. ФЭБ лар электр энергиясининг камайишига асосан иссиқ иқлим, юқори чанг миқдори ва йиллар ўтган сари пайдо бўладиган турли дегредациялар сабаб бўлади. [1] тадқиқотда иссиқ ярим қурғоқчил иқлим шароитида 5МВт қувватга эга бўлган ФЭС нинг энергия йўқотишлари ва 10 йил давомида ҳосил бўлган дегредациялар ҳақида маълумотлар берилган. Марокашлик олимлар иссиқ ва қурғоқчил иқлимда 5,94кВт ФЭС нинг қувватига ҳароратнинг таъсири таҳлил қилишган [2]. [3] ишда чўл ҳудудларда жойлашган қуввати 1MW дан бўлган ФЭС, концентрланган қуёш станцияси ва гибрид ФЭС-концентрланган қуёш станцияларлар юзасининг ифлосланиши текширилган. Ушбу тадқиқотда ифлосланиш натижасида энергия йўқотилиши концентрланган қуёш станциясида ФЭС га қараганда 5-6 баравар юқори эканлиги аниқланган. Жазоирда 30 МВт қувватли ФЭС нинг ишлашида атроф-муҳит ҳарорати қуёш нурланишидан кўра муҳимроқ параметр эканлиги тасдиқланган [4].

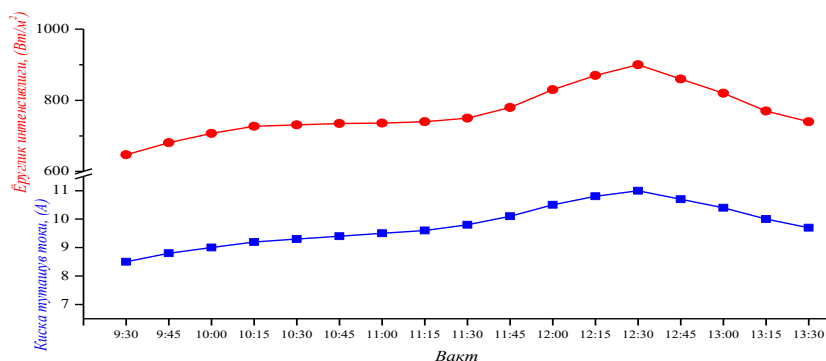
Бизнинг тадқиқотда юқоридаги ишлардан фарқли равишда Ўзбекистоннинг жунубий Термиз шаҳри (кенглик $37^{\circ}13'$) чегарасига ўрнатилган 4,5кВт қувватли ФЭС электр параметрларига ҳароратнинг таъсири ўрганилган. ФЭС АМ 1,5 шароитидаги умумий қуввати 450Вт бўлган монокристалл кремнийли 10 та ФЭБ дан ташкил топган (1-расм).



1-расм. Термиз шаҳри яқинидаги 4,5кВт қувватли ФЭС

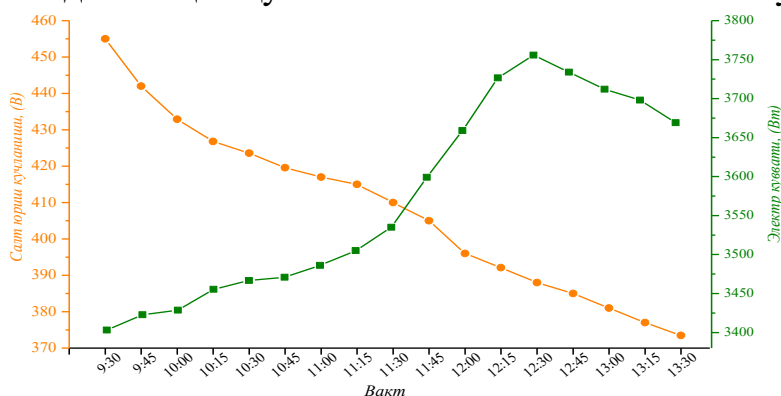
Тажриба 2022 йил август ойида ҳаво ҳарорати $\sim 41^{\circ}\text{C}$ бўлган шароитда ўтказилди. Ўлчашлар соат 9:30 дан 13:30 гача 15 дақиқа интервал билан ўтказилди. Тажрибада ФЭС даги умумий салт юриш кучланиши ва қисқа туташув

токи ўлчаб борилди ва бу электр катталиклар асосида ФЭС нинг электр қуввати аниқланди (2-3-расмлар).



2-расм. ФЭСюзасига тушаётган ёруғлик интенсивлиги ва қисқа туташув токининг кундузги вақтга боғлиқлиги

Ҳавонинг юқори ҳарорати ФЭСсалт юриш кучланишининг пасайишига олиб келади бу ўз навбатида станция қувватининг камайишига сабаб бўлади (3-расм).



3-расм. ФЭС салт юриш кучланиши ва электр қувватининг кундузги вақтга боғлиқлиги

3-расмдан кўринадикки, юқори ҳарорат таъсирида ФЭС салт юриш кучланиши 15% га пасайган. Электр қувватининг дастлаб соат 12:30 гача ортиб сўнгра камайишини ФЭС қисқа туташув токининг ўзгариши билан изоҳлаш мумкин. Умуман олганда ФЭС ларда энергия йўқотилишининг асосий омили ундаги ФЭБ ларнинг исиб кетиши сабабли салт юриш кучланишининг пасайишидир.

Адабиётлар:

1. Neha B., et al. 2022. Prolonged degradation and reliability assessment of installed modules operational for 10 years in 5 MW PV plant in hot semi-arid climate. Energy for Sustainable Development. Vol. 68, pp. 373-389.
2. Nour-eddine Id Omar., et al. 2021. Data of a PV plant implemented in hot semi-arid climate. Data in Brief. Vol. 34 pp. 106756.
3. Mounir A., et al. 2022. Techno-economic assessment of soiling losses in CSP and PV solar power plants: A case study for the semi-arid climate of Morocco. Energy Conversion and Management Vol. 270, pp. 116285.

4.RazikaI. et al. 2021.Analytical assessment of AinSkhouna PV plant performance connected to the grid under a semi-arid climate in Algeria. Solar Energy.Vol. 232, pp. 52-62.

НАНО ТУЗИЛМАЛИ МУҲИТЛАРДА МАЖБУРИЙ ПАСТ ЧАСТОТАЛИ КОМБИНАЦИОН СОЧИЛИШ СПЕКТРЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Ботиров Ҳ.З., Илғор технологиялар маркази тадқиқотчиси

Курбонов А.К., PhD., Қарши давлат университети «Физика» кафедраси катта ўқитувчиси

Илмий раҳбар: Рахматуллаев И. А., ф.-м.ф.д., Илғор технологиялар маркази етакчи илмий ходими

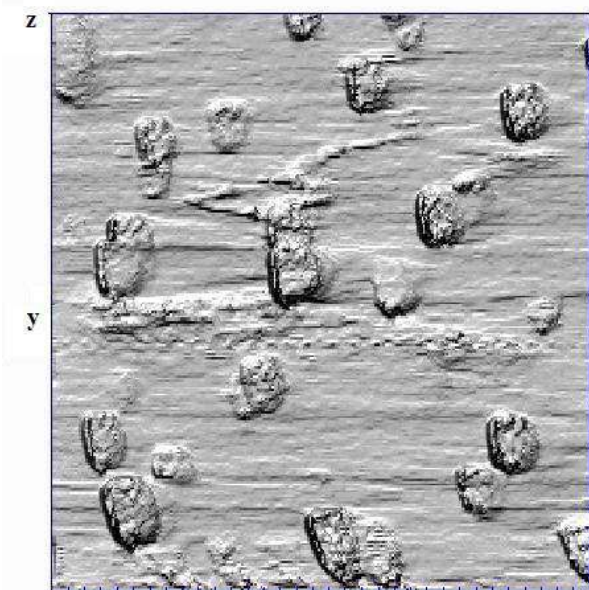
Чернега Н.В., ф.-м. ф.д. Россия Фанлар академиясининг Физика институти «Когерент оптика» лаб. мудири

Ҳозирги вақтда бигармоник дамлаш қатор фундаментал муаммоларнинг ечишда ва ночизикли спектроскопиянинг амалий қўлланишида, люминесценцияда, материалларда юқори ҳароратли ўта ўтказувчанлик жараёнларини ўрганишда қўлланилади. Шу сабабли муҳим вазифалардан бири – частоталар фарқи асосланган бигармоник дамлаш усуллари ишлаб чиқиш ҳисобланади. Частоталар фарқи етарли даражада кам бўлган системалар кўпроқ қизиқиш уйғотади. Системаларда бигармоник дамлашни яратиш учун биз нано ўлчамли муҳитларнинг структурали элементларида акустик тебранишларида лазер импульсларининг мажбурий сочилишига асосланган усулни таклиф қиламиз. Структура элементлари ўлчамлари ўндан юз нанометргача оралиқда бўлиб, уларнинг тебраниш хусусий частоталари гигагерц диапазонда ётади. Ушбу тебранишлардаги мос сочилишдаги частоталар фарқи сантиметрга тескари бўлган катталиқнинг ўнлик улушларини ташкил этиб, модданинг таркиби ва структура элементлари ўлчамларига боғлиқдир. Молекулаларнинг тебранишларида вужудга келадиган (3000 см^{-1} гача частоталар қийматига эга бўлган) ёруғликнинг мажбурий комбинацион сочилиши аналогияси сифатида мазкур сочилишни ёруғликнинг мажбурий паст частотали комбинацион сочилиши (МПКС) деб аташ мумкин. МПКС самарадорлиги юқори (60 % гача) бўлиб, у тартибли ҳамда тартибсиз муҳитларда вужудга келади.

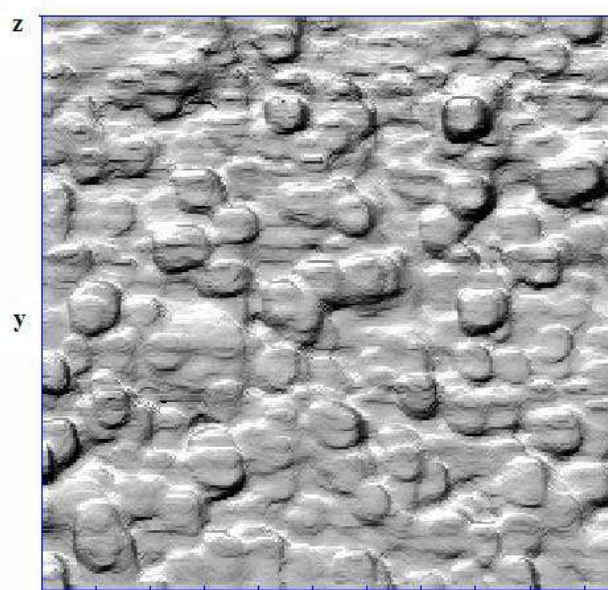
МПКС спектрларини уйғотиш учун импульсли рубин лазери қўлланилди ($\lambda=694,3\text{ нм}$, $\tau=20\text{ нс}$, $E_{\text{мак}}=0,3\text{ Дж}$, $\Delta\nu=0,015\text{ см}^{-1}$) [1, с. 2; 2, с. 10]. Спектрлар бир вақтнинг ўзида тўғри ва қарама-қарши йўналишларда турли дисперсияли ($0,3\text{ см}^{-1}$ дан $8,3\text{ см}^{-1}$ гача) Фабри-Перо интерферометрлари орқали қайд қилинди. Тадқиқотлар ҳона ҳароратида ўтказилди. Тадқиқот объекти сифатида олмос нано ўлчамли заррачалар суспензияси олинди (1-расм). Кўп амалий тадқиқотларда детонацион наноолмослари сувли суспензия кўринишида қўлланилади.

Наноолмос суспензияларида МПКСни уйғотувчи (лазер) нурунинг $0,1\text{ ГВт/см}^2$ дан юқори интенсивликларида кузатдик. Дамланиш энергиясининг МПКСга айланиш коэффиенти 10 % га тенг; нурнинг кенгайиши тахминан 10^{-3} рад; спектр линияси кенлиги лазер нурунинг кенлигига яқин. Сочилиш ҳам уйғотувчи нур йўналишида (олдинга), ҳам тескари йўналишда (орқага) кузатилиб, бунда экспериментал натижалар бир хил қийматларга эга. Сочилган нурунинг бирламчи (лазер) нури частотасига нисбатан силжиши суспензиядаги олмос

агрегатларининг ўлчамларига боғлиқдир. 100 нм ўлчамли агрегатлар учун частота силжиши $0,26 \text{ см}^{-1}$ тенг бўлиб, у 7,8 ГГц частотага мос келади. 80 нм агрегатнинг ўлчамлари учун частота силжиши қиймати $0,28 \text{ см}^{-1}$ ($8,4 \text{ ГГц}$).



Шкала x: 100 нм, y: 100 нм, z: 100 нм x



Шкала x: 500 нм, y: 1000 нм, z: 100 нм x

1-расм. Сувда детонацион олмос заррачаларидан иборат суспензиянинг кўриниши (Растрли электрон микроскопия)

Шундай қилиб, ўтказилган тажриба тадқиқотлари кўрсатадики, барча ўрганилган намуналарда мажбурий сочилиш кузатилади: ушбу сочилиш лазер импульсларининг структура элементлари акустик тебранишлари билан ўзаро таъсирлари туфайлидир. Сочилган нур компоненталари частоталари гигагерц диапазонда жойлашган бўлиб, структура элементларининг хусусий тебранишларига мос келади. Намуналарнинг таркиби ва структура элементларини ўзгартириш орқали мақсадли дамлаш частотаси билан сочилган нур ўртасидаги частота силжишларини бошқариш мумкин.

Адабиётлар:

1. Кудрявцева А.Д., Чернега Н.В. Вынужденное низкочастотное комбинационное рассеяние в наноструктурированных средах – новый источник бигармонической накачки // Труды 11-й Межд. Науч.-техн. конф. «Оптические методы исследования потоков», 27-30 июня 2011 года. – Москва, С.1-12.

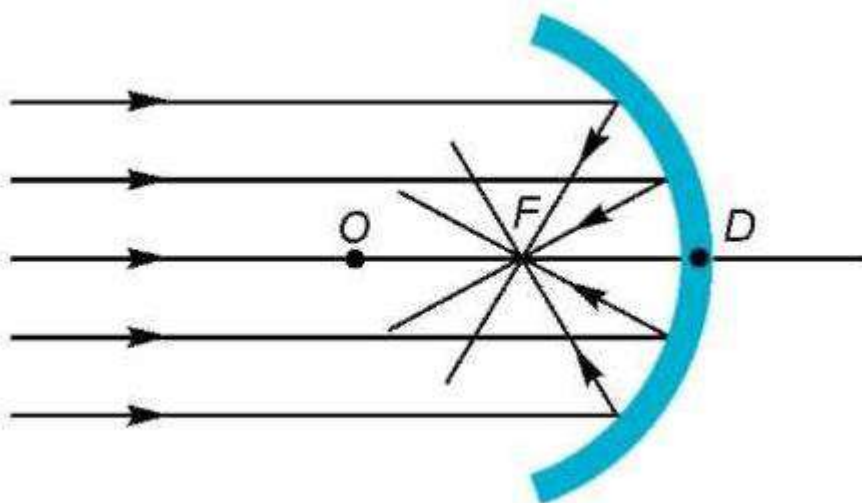
2. Рахматуллаев И.А., Чернега Н.В., Курбонов А.К., Ботиров Х.З. Нано ва субмикронли биологик структураларда паст частотали комбинацион сочилиш спектрлари // Сб. Тезисов Межд. конф. «Перспективы развития физики конденсированных сред», 14-15 октября 2022 года. – Карши, С.9-11.

ALTERNATIV ENERGIYA VOSITALARI QUYOSH KONSENTRATORLARIDAN ISITISH TIZIMLARIDA FOYDALANISH

Xursanov F.S.

„MMFI“ milliy tadqiqotlar yadro universtiteti

Bugungi kunda neft, gaz, toshko`mir zaxiralari to`xtovsiz kamayib borayapti. Insoniyatni energiya vositalariga talabi esa to`xtovsiz ravishda ortib borayapti. Hayotimizni ko`chadagi avtomobillarsiz, elektr qurilmalarisiz tasavvur qilish qiyin. Lekin energiya olishga sarflanayotga mablag` juda katta. Bundan tashqari yoqilg`i va moy mahsulotlari, elektr energiyasi olishda atrof muhitga zarar yetmoqda. Shu sababli qayta tiklanuvchi alternativ energiya manbalaridan foydalanish o`ta muhim ahamyatga ega. Ushbu ishimizda quyosh konsentratorlaridan (sferik ko`zgudan) isitish tizimlarida foydalanishni ko`rib chiqamiz. Buning uchun biz quyoshdan kelayotgan nurlarni bir nuqtaga yig`ishda botiq ko`zgudan foydalanamiz. Chunki rasmda ko`rib turganingizdek quyoshdan kelgan yorug`lik uning fokusida to`planadi .



Yorug`likning energiya tashuvchanligini hisobga olsak uning fokusida qanchadir miqdorda issiqlik energiyasi to`planadi biz mana shu energiyadan isitish tizimlarida foydalansak bo`ladi. Uning fokusi ushbu formula orqalitopiladi:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

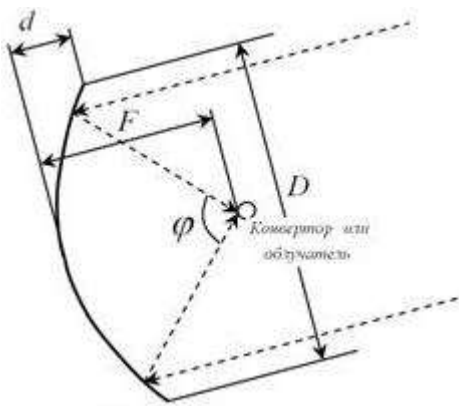
d - buyumdan ko'zgu markazigacha bo'lgan masofa

f- tasvirdan ko'zgu o'rtasigacha bo'lgan masofa

f-fokus masofa

Biz bu ishimizda paraboloid antenaning (Oynali antenna) turidan foydalandik. Antenaning ishlash prinsipi shunga asoslangan faqat antenna yorug`likni emas to`lqinni fokusida yig`adi. Uning ichki sirtiga oyna yopishtirish orqali quyoshdan kelgan yorug`likni uning fokusida to`plab yorug`lik energiyasidan foydalanish mumkin. Uning fokusi ushbu formula orqali aniqlanadi:

$$F = \frac{D^2}{16d}$$



D- diametr antenna.

d – antenna chuqurligi.

F- fokus masofa

Bunda qancha energiya olganimizni suvning temperatursini o`zgarishi orqali topishimiz mumkin. Idishdagi suvni fokusga qo`yoshdan oldingi T_1 va qo`yib bir qancha t vaqtdan keyingi T_2 temperaturalarini o`lchaymiz. Olingan natijalar va ushbu formula orqali uning issiqlik miqdorini va quvvatini hisoblash mumkin.

$$Q=mc(T_2-T_1)N = \frac{A}{t} = \frac{Q}{t}$$

Q- moddaga berilgan issiqlik miqdori

T_1 -moddaning boshlang`ich temperaturasi

T_2 -moddaning oxirgi temperaturasi

c-moddaning solishtirma issiqlik sig`imi

t- temperaturini o`zgarishi uchun ketgan vaqt

Adabiyotlar:

1. Fizika 9-sinf darslik. P. Habibullayev, A.Boydedayev, A. Bahromov, M. Yuldasheva

2. https://kopilkaurokov.ru/fizika/prochee/yoruglik_hodisalariga_doir_masalalar_yechish_metodikasi_mavzusida_malaka_ishi

3. <https://studopedia.info/9-25538.html>

TAQSIMLOVCHI ELEKTR TARMOQLARIDA SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI QO'LLANISHI

Tayanch doktorant Bobonazarov B.S.
Xudayarov M.B, t.f.d., professor
Toshkent davlat texnika universiteti

Hozirgi kunda elektr energiyasini ishlab chiqarish miqdorikundan kunga ortib bormoqda. Shu bilan bir qatorda undan samarali foydalanishtalablari ham ortmoqda. Elektr energiyasini iste'molchilargacha yetkazib berishdagi elektr energiyayo'qotilishi miqdoriga qarab elektr tarmoqlarining ishlash samaradorligini baholash mumkin. Elektr energiyasini haqiqiy yo'qotilishini tarmoqqa elektr energiyasini yetkazib berish bilan iste'molchilarga yetkazib berilgan elektr energiya o'rtasidagi farqi orqali aniqlash mumkin.

$$\Delta W_{isr} = W_g - W_{ist} \quad 1)$$

bu yerda ΔW_{isr} - elektr energiyasi yo'qotishlari, W_g -ishlab chiqarilgan elektr energiya, W_{ist} - iste'molchiga uzatilgan elektr energiyasi.

Elektr energiyasining haqiqiy yo'qotishlarini turli mezonlarga ko'ra bo'lishimiz mumkin: elektr tarmoq holati, kuchlanish pog'onalari, elektr tarmoq elementlari va boshqalar. Elektr energiyasining haqiqiy yo'qotishlarini ikkiga ajratish mumkin. Elektr energiyasining iqtisodiy yo'qotishlari va texnologik yo'qotishlarga. Iqtisodiy yo'qotishlar haqiqiy elektr energiya yo'qotishlari va texnologik yo'qotishlar o'rtasidagi farq sifatida aniqlanadi.

Elektr tarmoqlaridagi elektr energiya yo'qotishlarini aniqlash va kamaytirish vazifasi o'ta dolzarb va iqtisodiy jihatdan muhim muammo hisoblanadi [1].

Elektr tarmoqlarida avtomatlashtirilgan o'lchov tizimlari ishlatilganda elektr energiya yo'qotishlarini hisoblash tezkor hisob-kitob qilish mumkin bo'ladi [2]. O'lchov tizimlaridan olingan onlayn ma'lumotlar asosida elektr energiya yo'qotishlarini hisoblash uchun mavjud bo'lgan usullardan foydalanish bir qancha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Elektr energiya yo'qotishlarini hisoblash uchun mavjud usullar tarmoq sxemasi va yuklama bo'yicha hisoblanadigan barqarorlashgan holatlarga asoslanadi. Ushbu usullarda hisob-kitoblarni amalga oshirishda yuqori aniqlikda o'lchash, ma'lumotlarning aniqligi va to'laligi, hisoblash vaqti bilan bog'liq bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda hozirgi kundagi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy usullarga nisbatan sun'iy neyron tarmoqlarini o'z ichiga oluvchi "intellektual" usullar ancha yaxshi natijalarni beradi. Hozirgi vaqtda sun'iy neyron tarmoqlar elektr energiya yo'qotishlarni tahlil qilishda, barqarorlashgan holatlarni hisoblashda, elektr yuklamalari va yo'qotishlarni bashorat qilishda va boshqa shu kabi elektr energetika masalalarida keng foydalanilmoqda [2].

Elektr energiya yo'qotishlarini hisoblashda sun'iy neyron tarmoqlardan foydalanishning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- murakkab jarayonlarni modellashtirish imkoniyati;
- nisbatan oddiyroq bo'lgan modellarni tuzish imkoniyati;
- dastlabki ma'lumotlarning to'liq emasligi sharoitida samarali ishlash;
- kirish ma'lumotlarini to'liq o'rganish orqali samarali ishlash;
- o'qitilgan sun'iy neyron tarmoq tomonidan joriy ma'lumotlarni qabul qilishga tezkor javob ;
- cheksiz ta'sir qiluvchi omillarni hisobga olish;
- hechqandayekivalentlikkerakbo'lmasligi;
- qayta tiklanadigan jarayonni tahlil qilishning matematik modelini yaratish zarurati yo'qligi;
- kirish va chiqish parametrlari o'rtasidagi aniq bog'liqligini shakllantirish orqali yuqori darajada ishonchli natija olinishi.

Sun'iy neyron tarmoqnimodellashtirish kompyuterlarda ishlaydigan neuroimitator dasturlari yordamida amalga oshiriladi. Bunday modellashtirishlar quyidagi bosqichlar ketma-ketlik bajarishni o'z ichiga oladi [2]:

1. Statistik ma'lumotlarini shakllantirish.
2. Neyron tarmoq asosida vazifani shakllantirish;
3. Ma'lumotlarni o'qitish va tekshirish to'plamlarga ajratish.
4. Sun'iy neyron tarmoqni tuzilishi va parametrlar tanlash (arxitekturasini tanlash).
5. O'qitish to'plamida sun'iy neyron tarmoqni o'qitish.
6. Modelning yetarliligini aniqlash uchun sun'iy neyron tarmoq sinovi.

Sun'iy neyron tarmoqni boshqa hisoblash usullariga nisbatan samaradorligi isbotlangan [3], ma'lumotlarning yetishmasligi sharoitida rejalashtirishning aniqligini oshirishga va modelning haqiqiy jarayonlarga mos kelishini ta'minlash uchun ko'proq omillarning ta'sirini hisobga olishga imkon beradi.

Xulosa

Klassik usullar bilan taqqoslaganda, sun'iy neyron tarmoqlar yordamida elektr energiya yo'qotishlarini baholash juda kam vaqt talab qiladi, bu esa o'z navbatida tezkor hisoblashni amalga oshirishda juda muhim ahamiyatga egadir.

Adabiyotlar:

1. Железко Ю. С., Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов.-М.:ЭНАС,2009.-456 с.

2. Заиграева Ю.Б., Манусов В.З. Прогнозирование потерь мощности и электроэнергии с учетом новых реалий в электроэнергетики // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Матер. XIII Всеросс. научноотехн. конф. – Томск: Изддво ТПУ, 2006. – С. 35–37.

3. N Aishwarya, Manjula S Sureban. Analysis of Steady State Stability of Power System using Artificial Neural Network International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 10, Issue 5, May-2019 ISSN 2229-5518

4. Насиров Т.Х., Васильев В.Г. Методы расчёта потерь электрической энергии в сетях энергосистем. – Т.: Fan va texnologiya, 2016. – 336 с.

5. Muzaffar Khudayarov, Nuriddin Normamatov. Power system steady state calculations using artificial neural networks. E3S Web of Conferences 216, 01102 (2020), RSES 2020. doi.org/10.1051/e3sconf/202021601102

REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYALASH

Magistrant: Berdiyev U.N.,

Ilmiy rahbar: Nasirov T.X., t.f.d., akademik.

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Hozirgi davrda elektr energiyani iste'molchilarga va sanoat korxonalari iste'molchilarini sifatli va uzliksiz elektr energiya bilan ta'minlash asosiy vazifa hisoblanadi. Elektr energiyani sifatini oshirishda reaktiv quvvatni kompensatsiyalash hisoblanadi. Hozirda elektr yuklamalar umumiy reaktiv quvvatning asinxron motorlar 60-65 %, transformatorlar 20-25%, havo elektr uzatish linyalari, reaktorlar, o'zgartirgichlar 10% ni iste'mol qiladi. Hozirgi vaqtda reaktiv quvvat iste'molining ortib ayrim korxonalarda reaktiv yuklama aktiv yuklamaga nisbatan 130 % ni tashkil qiladi. Reaktiv quvvat balansini ta'minlanishi elektr energiyani sifat ko'rsatkichining yaxshilanishiga olib keladi.

Reaktiv quvvatni kompensatsiyalashning texnik vositalariga: kondensator batareyalari, sinxron kompensatorlar, ventill statik reaktiv quvvat manbalari kiradi [1; 23-28 b].

Sinxron kompensatorlar. Sinxron motor vositasida ishlaydigan mexanizmlar uchun elektr yuritma sifatida keng qo'llaniladi. Aktiv quvvatni iste'mol qilgan holda, u bir vaqtning o'zida reaktiv quvvat ishlab chiqarishi ham mumkin (o'ta qo'zg'atish rejimida) yoki uni iste'mol qilishi mumkin (chala qo'zg'atish rejimida). SM ning narxi yuqori, lekin kuchlanishni tartibga solishning ekvivalent samarasini olish imkonini beruvchi kompensatsiya moslamasi bilan bir xil quvvatdagi asinxron motorning narxidan past. Sinxron motor uchun ulanish sxemasi sinxron kompensator bilan bir xil bo'ladi.

Qo'zg'atish tokining o'zgarishida motor holatida ishlaydigan validasi yuklamasi bo'lmagan sinxron kompensator deyiladi. Sinxron kompensator qo'zg'atish tokining qiymatiga qarab tarmoqqa reaktiv quvvat berishi yoki tarmoqdan reaktiv quvvat iste'mol qilishi mumkin. Sinxron kompensator konstruksiyasi jihatdan turbogeneratorga o'xshaydi, biroq o'rtacha chastotada (750-1000 ayl/min) aylanadigan qilib ishlab chiqariladi. Sinxron kompensatorning minimal quvvati 10000 kVa, maksimal quvvati 160 MVa ga teng.[2; 110-111].

Afzalliklari: Ishlab chiqariladigan reaktiv quvvat miqdorini avtomatik tarzda tekis boshqarish orqali turg'unlikni ta'minlash, termik va elektrodinamik ta'sirlarga chidamliligi

Kamchiliklari: Qurilmaning qimmatligi, faqat katta quvvatda ishlatish mumkin, ekspluatatsiyani murakkabligi, ishlash jarayonida katta shovqin yuzaga kelishi va aktiv quvvat isrofi kattaligi (0,011-0,03 kW).

Kondensator batareyalari. Kondensator batareyalari - parallel va ketma-ket ulangan kondensatorlar guruhidan iborat bo'lib, yetishmayotgan reaktiv quvvatni qoplashga xizmat qiladi.

Kondensatorlar parallel ulanganda undagi kuchlanish me'yoriy tartibda o'zgarish bo'iadi. Bunda reaktiv quvvat:

$$Q_{ku} = U^2 \omega C$$

Ketma-ket ulanganda kondensator ishlab chiqargan reaktiv quvvatni tok orqali ifodalash qulay;

$$Q_{ku} = I / \omega C$$

Kondensator batareyalari rostlanadigan (RBK) va rostlanmaydigan (NBK) bo'ladi. Sanoat korxonalarida kondensator batareyalari bir yoki uch fazali qilib 220V, 380V, 660V, 6000V, 10000 Voltli kuchlanishlarga mo'ljallanib ishlab chiqariladi. Afzalliklari: aktiv quvvatning solishtirma isrofi kamligi (0,005kW gacha), katta va kichik quvvatlarda ishlatish mumkin, ekspluatatsiya va montaj ishlari oson bajarilishi, narxi nisbatan arzonligi, kuchlanish egri chizig'i shaklining yaxshilashi, massasi yengil va shovqinsiz ishlay olishidir.

Kamchiliklari: yong'inga xavfliligi, qoldiq zaryadning mavjudligi, o'ta kuchlanish va tokning sakrashlariga sezgirligi hisoblanadi [3; 199 b].

Reaktiv quvvatning statik manbalari (IRM, SKU, STK va boshqalar) so'nggi yillarda aylanadigan qismlarning yo'qligi, yuqori tezlik, kuchlanish va hosil bo'lgan reaktiv quvvatni bir tekis tartibga solish, bir oz ta'sir qilish kabi fazilatlari tufayli tobora ko'proq foydalanilmoqda.

Biroq, ularning tan narxi hali ham bir xil quvvatdagi boshqa kompensatsion qurilmalarning narxidan ancha yuqori [4-9].

Adabiyotlar:

1. Rasulov.A.N, Taslimov.A.D, Raxmonov.I.U, Meliqo'ziyev.M.V. Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti. – Toshkent: “Sano-standart”, 2019. 192 b.
2. Rojkova.L.D, Kozulin.V.S, Stansiya va podstansiyalarning elektr asbob-uskunalari. – Toshkent: “O'qituvchi” 1986. 544 b
3. Rasulov.A.N, Raxmonov.I.U. Elektr tarmoqlari va tizimlari. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2018. 327 b.
4. Состояние и перспективы применения в электрических системах РФ и СНГ регулируемых источников реактивной мощности (ИРМ) с управляемыми подмагничиванием шунтирующими реакторами (УШР) и батареями конденсаторов (БСК)/ А.М. Брянцев и др. // Энергоэксперт. -2010. -№2. – С.88- 93.
5. Kundur P. Power system stability and control. McGraw-Hill Inc, 1994.
6. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и энергосистем / Т.А. Филиппова. - Новосибирск: Изд-во Ш ТУ, 2005. - 297 с.
7. Филиппова Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г.Русина. - Новосибирск: Изд-во Ш ТУ, 2007. - 355 с.
8. Карпов Ф. Ф. .Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях. М., «Энергия», 1975. 182 с.
9. Карпов Ф. Ф., Солдаткина Л. А. Регулирование напряжения в электросетях промышленных предприятий. М., «Энергия», 1970. 223 с

UZLUKSIZ ISHLAB CHIQRISH XUSUSIYATIGA EGA BO'LGAN SANOAT KORXONALARINING ENERGIYA RESURSLARINI ISTE'MOLINI BOSHQARISH USULLARI

Ormonov R.A.

“Elektr ta'minoti” kafedrası assistenti

Raxmonov I.U. texnika fanlari doktori, dotsent

Toshkent davlat texnika universiteti

Bugungi kunda energiya resurslarini tejash muammosi har qachongidan ham dolzarb bo'lib qoldi, har bir korxonalar ulardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun ularni iste'mol qilish va boshqarish ustidan qat'iy nazoratni joriy etishga harakat qilmoqda. Buni amalga oshirish uchun elektr energiyasi, issiqlik, tabiiy gaz, bug' va boshqa turdagi energiya resurslarini ishlab chiqarish, iste'mol qilish va taqsimlash, hisobga olish va rejalashtirish jarayonlarini boshqarish usullarini tahlil qilish asosiy vazifa sifatida qaralmoqda.[1]

Sanoat korxonalarida energiya iste'molini boshqarish bu ishlab chiqarish jarayonida yoqilg'i va energiya sarfini minimallashtirishga qaratilgan iqtisodiy, texnologik, tashkiliy tadbirlarni amalga oshirishdir. Sanoat korxonalarida energiya iste'molini boshqarishdan asosiy maqsad quyidagilardir:

1. Belgilangan sifatli mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlash.
2. Kerakli miqdordagi mahsulotni ishlab chiqarish.
3. Texnologik uskunalardan (sanoat, ekologik, mehnatni muhofaza qilish va boshqalar) foydalanish uchun xavfsizlik talablarini ta'minlash. [2]

Ma'lumki sanoat korxonalarida ishlab chiqarish xarakteriga qarab ikki turga bo'linadi: Uzlüksiz va diskret.

Diskret texnologik jarayon asosiy va yordamchi texnologik jarayonlarning bo'linishi va belgilangan me'yorlardagi ishning uzluksizligi bilan xarakterlanadi. Diskret texnologik jarayonlar ko'pincha mashinasozlik, qazib olish va qurilish sanoatida keng tarqalgan. Bunday texnologik jarayonlarda yordamchi jarayonlarni bajarish vaqtida asosiy texnologik asbob-uskunalar ishlamaydi va mahsulot ishlab chiqarilmaydi. Bu esa ish vaqtining yo'qotilishiga mehnat xarajatlari ortshiga olib keladi [3].

Uzlüksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan sanoat korxonalarida toifasiga metallurgiya, kimyo, neftni qayta ishlash zavodlari, to'qimachilik korxonalarida kiradi, ularda asosiy va yordamchi texnologik jarayonlar bir vaqtning o'zida amalga oshiriladi. Uzlüksiz jarayonlar ular ishlaydigan asosiy va yordamchi jarayonlarning aniq amalga oshirish vaqt mavjud emasligi bilan ajralib turadi [4].

Ma'lumki, uzluksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan sanoat korxonalarida texnologik (asosiy) uskunalarning 80% uzluksiz rejimda ishlaydi, yordamchi uskunalarda to'liq texnologik jarayonni ta'minlash uchun sarflangan energiyaning atigi 20 foizini sarflaydi. Uzlüksiz ishlab chiqarish texnologik jarayoni uzoq vaqt to'xtashi xom ashyoning yo'qotilishiga, uskunaning buzilishiga va boshqa yo'qotishlarga olib keladi.

Diskret ishlab chiqarish korxonalarida bo'ladigan uzilishlar har qanday vaqtda mahsulot va xom ashyoning yo'qolishiga olib kelmaydi [5].

Ishlab chiqarishning uzluksiz xususiyatiga ega bo'lgan, mahsulot ishlab chiqarish uchun katta miqdorda energiya talab qiluvchi sanoat korxonalarida uchun energiya iste'molini boshqarishni avtomatlashtirish alohida dolzarb ahamiyatga ega. Shu bilan birga, korxonalarini energiya bilan ta'minlash sifati va ishonchligiga yuqori talablar qo'yiladi, chunki texnologik uskunalarning ishlash tartibi va ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati ko'p jihatdan shunga bog'liq bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, energiya sarfini boshqarishning har qanday usulini tanlash ma'lum talablar asosida amalga oshiriladi [6-7].

Uzluksiz ishlab chiqarish xarakteridagi korxonalarda energiya resurslari iste'molini boshqarishda quyidagi asosiy xususiyatlarini inobatga olish kerak [8]:

- texnologik jarayonning uzluksizligini ta'minlash
- energiya iste'moli samaradorligini oshirish turibdi

Uzluksiz ishlab chiqarish xarakteridagi korxonalarining yuqori energiya iste'moli (energiya xarajatlari yuqoriligi) borligini hisobga olib, ularda energiyani boshqarish usuli bu ikkala muammoni ham hal qilishni ta'minlashi kerak [9].

Yuqoridagi muammolarga yechim sifatida elektrotexnologik uskunasi ish rejimlarini o'zgartirishni qabul qilish mumkin. Bunda quyidagi asosiy usullardan foydalanish mumkin:

- 1) elektrotexnologik asbob-uskunalarni texnologik jarayondagi vazifasiga qarab bir lahzaga va bir qancha vaqtga to'xtatish;
- 2) asosiy texnologik jarayonni buzmasdan uskunaning ish rejimlarini o'zgartirish.

Uzluksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega sanoat korxonalarining energiya sarfini boshqarishni metodologiyasi

Uzluksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega sanoat korxonalarida energiya sarfini boshqarishning asosiy vazifalari	Uzluksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega sanoat korxonalarida energiya sarfini boshqarish usullari
Energiya iste'moli parametrlarining o'zgarishi qonunlari	Korrelyatsion regressiya tahlili, ekspert baholash usuli
Energiya iste'molini modellashtirish	Matematik modellashtirish va statistik usul, kichik kvadratlar usuli, ekspert baholash usuli, ma'lumotlarni qayta ishlash usullari
Energiya iste'molini me'yorlashtirish	Ko'p regressiya usuli, ekspert baholash usuli, eng kichik kvadratlar usuli, omillarni tahlil qilish
Energiya iste'molini pragnoz qilish	Integratsiyalangan harakatlanuvchi o'rtacha qiymatni avtoregressiya usuli, asosiy komponent usuli, sun'iy neyron tarmoq usuli
Energiya iste'molini boshqarish jarayonining dasturiy ta'minoti	Tizimli, tarkibiy, qiyosiy va ekspert tahlil usullari

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, uzluksiz ishlab chiqarish xarakteridagi sanoat korxonalarining energiya resurslarini iste'molini boshqarish diskret (uzlukli) ishlab chiqarish xarakteridagi sanoat korxonalaridan tubdan farq qiladi. Uzluksiz ishlab chiqarish xarakteridagi sanoat korxonalarida asosiy texnologik jarayonlar 80 % ni tashkil etishini hisobga olgan holda, ularda energiya iste'moli uzluksizligini ta'minlash, energiya iste'molini me'yorlashtirish, energiya iste'molini pragnoz qilish masalalari yuqorida ko'rilgan usullar orqali amalga oshirilishini tahlil qildik.

Adabiyotlar:

1. <https://indusoft.com.ua/energy-management/>
2. Гринев А.В. Анализ существующих и перспективных методов нормирования потребления топливно-энергетических ресурсов на промышленном предприятии
3. <https://mydocx.ru/12-61522.html>
4. <https://econ.wikireading.ru/30202>
5. Анищенко, В. А. Методы и средства управления энергоснабжением и потреблением электроэнергии: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» / В. А. Анищенко, В. Б. Козловская. – Минск: БНТУ, 2013. – 200 с.
6. Васильев Дмитрий Анатольевич. Модели и методы управления режимом потребления электроэнергии промышленными предприятиями с непрерывным характером производства// Саратов 2003
7. Гринев Андрей Викторович. Методы управления энергопотреблением промышленного предприятия с использованием процессных энергетических характеристик// Санкт-Петербург – 2015
8. Хошимов Ф.А., Рахмонов И.У. Снижение расхода электроэнергии на предприятиях с непрерывным характером производства путем выбора числа технологических агрегатов и режимов их работы // Научно-технический журнал «Проблемы энерго-и ресурсосбережения». Ташкент, 2020. - №4. С. 164-168.
9. Хошимов Ф.А., Рахмонов И.У. Анализ нормирования электропотребления на предприятиях черной металлургии//Журнал «Вестник ТашГТУ». Ташкент, 2019. - №1. С. 52-57.

СЕКЦИЯ 3. «ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕСТАНДАРТНОЙ ФОРМЫ

Студентка Малышева А. Р.

Научный руководитель: Пяк П.Э.

Рассматривается движение частицы (электрона) в силовом поле с одномерным периодическим потенциалом нестандартной формы, изменяющимся вдоль координатной оси Ox . Зависимость потенциальной энергии от координаты представлена в виде периодически повторяющихся и чередующихся потенциальных барьеров высотой U_1 и U_2 и одинаковой ширины $2a$, и отделяющих их потенциальных ям одинаковой ширины $2b$ (причем $b \ll a$, $E \leq U_1 \leq U_2$).

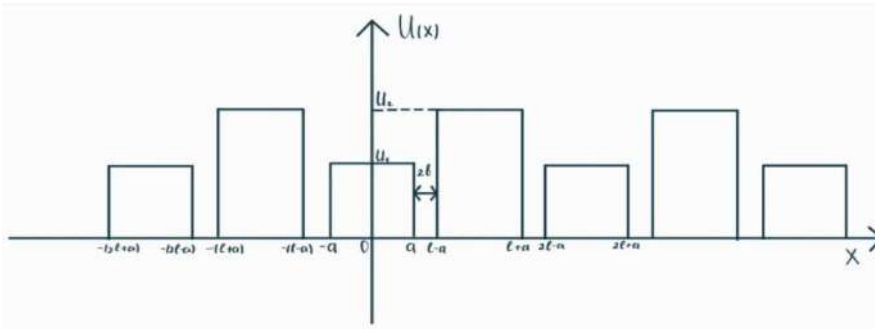


Рис. 1. Модифицированный периодический потенциал

Проводя аналогию с потенциалом модели Кронига-Пенни (в которой U_1 и U_2 были бы равны), энергетический спектр для данной задачи не может быть определен стандартным методом сшивки волновой функции на стенках барьеров. Эта особенность делает задачу нетривиальной и требует применения нестандартного метода её решения. А именно, предлагается рассматривать заданный потенциал как наложение двух периодических потенциалов модели Кронига-Пенни с постоянными высотами U_1 и U_2 , соответственно.

Для получения соотношения, определяющего вид спектра, производится ряд действий. В соответствии с принципом суперпозиций периодические структуры с высотами потенциальных барьеров U_1 и U_2 могут быть рассмотрены по отдельности, так как данные барьеры не налагаются друг на друга. В периодической структуре U_1 выбирается один потенциальный барьер и примыкающие к двум его стенкам потенциальные ямы (три участка: яма – барьер – яма), вводятся волновые функции $\psi_1(x)$, $\psi_2(x)$, $\psi_3(x)$ для каждого участка для последующей сшивки на обеих стенках барьера. Результат сшивки представляется в виде матрицы связи коэффициентов на левой и правой стенках барьера [2]. Для учета периодичности коэффициенты правой стенки умножаются на соответствующую функцию Блоха

[3]. Такой же ряд действий производится и для периодической структуры U_2 . Матрица связи для заданного периодического потенциала, полученного при наложении периодических потенциалов U_1 и U_2 , находится также в соответствии с принципом суперпозиции: суммированием матриц связи коэффициентов потенциальных барьеров U_1 и U_2 . После выполнения ряда математических преобразований, получаем выражение для энергетического спектра:

$$\cos 2pl = \frac{1}{\varepsilon} [\cosh 2\chi a + \cosh 2qa] \cos 2kb + \frac{1}{\varepsilon} \left[\left(\frac{\chi^2 - k^2}{k\chi} \right) \sinh 2\chi a + \left(\frac{q^2 - k^2}{kq} \right) \sinh 2qa \right] \sin 2kb \quad (1)$$

где $k^2 = \frac{2\mu}{\hbar^2} E$; $\chi^2 = \frac{2\mu}{\hbar^2} (U_1 - E)$; $q^2 = \frac{2\mu}{\hbar^2} (U_2 - E)$; ε – константа, полученная при сложении матриц связи коэффициентов. При $\varepsilon = 2$, а $U_1 = U_2$ выражение для спектра совпадает с выражением для спектра модели Кронига-Пенни. В итоге соотношение (1) принимает вид $\cos 2kl = F(E)$, где $F(E)$ обозначает правую часть (1). Исходя из определения косинуса следует, что должно выполняться условие: $-1 \leq F(E) \leq 1$. На рис. 3 изображена функция $F(E)$ для заданного периодического потенциала (рис. 1). Для сравнения, на рис. 2 приведен энергетический спектр для периодического потенциала модели Кронига-Пенни.

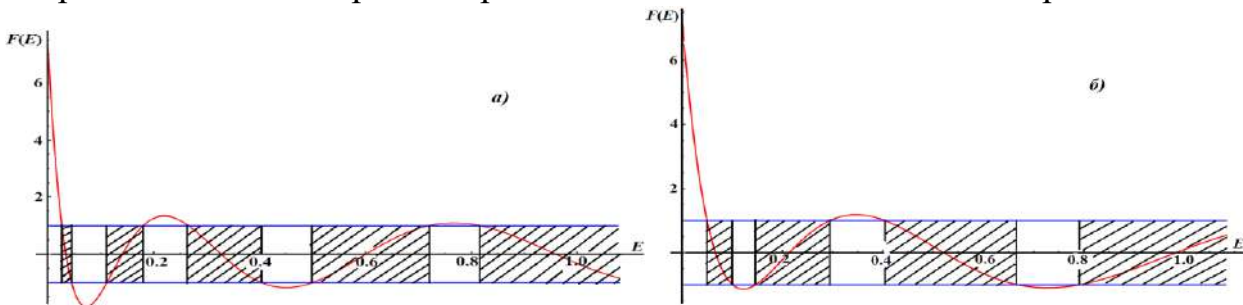


Рис. 2. Разрешенные энергетические зоны для электрона в периодическом поле Кронига-Пенни (а), в модифицированном периодическом поле (б)

Таким образом энергетический спектр для случая движения электрона в силовом поле с одномерным периодическим потенциалом с высотами барьеров U_1 и U_2 имеет зонный характер с разрешенными и запрещенными зонами энергии, так же, как и для потенциала Кронига-Пенни [1]. Представляется интерес обобщить представленную в работе методику на периодические многомерные потенциалы произвольной формы. Данная работа актуальна в связи с созданием новых материалов, свойства которых моделируются периодическими потенциалами разной структуры [4].

Литература:

1. Masatsugu Sei Suzuki “Kronig Penney model” (Department of Physics, SUNY at Binghamton, December 27, 2014)

2. Eugen Merzbacher “Quantum mechanics, second edition” (University of North Carolina)
3. Кислов А.Н. “Нерелятивистская квантовая механика”. М.:“Высшаяшкола”, 1978.
4. Heinz Kalt, Claus F. Klingshirn “Electrons in a Periodic Crystal Potential”, 2019.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРОПОРОШКОВ ДИОКСИДА ТИТАНА ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Давронов М.Х., самостоятельный соискатель
Научный руководитель: Рахматуллаев И. А., д.ф.-м.н.
Центр передовых технологий

Диоксид титана (TiO_2) является широкозонным полупроводниковым материалом с уникальными оптическими свойствами, что делает его актуальным для применения в оптоэлектронике, а также сочетает в себе широкую запрещенную зону (3,2 и 3,05 эВ для анатаза и рутила), большой показатель преломления, высокие прочностные характеристики и химическую инертность [1, с.30-31]. Свойства TiO_2 много зависят от методов синтеза, определяющих его химическую чистоту и кристаллическую форму [2, с.2; 3, с.200-201].

Несмотря на большое количество литературных данных по TiO_2 , согласно анализу достаточно исследованы оптические свойства микро- и наноструктур TiO_2 , что является актуальной задачей. Например, слабо изучены вопросы по влиянию размеров частиц на оптические свойства таких структур. В литературе [3, с.200-201] сообщается, что трудно наблюдать фотолюминесценцию (ФЛ) TiO_2 в монокристаллическом состоянии при комнатной температуре, что связано с наличием непрямого перехода. Изменения в спектрах комбинационного рассеяния света (КРС) нанокристаллов анатаза по-разному интерпретировались в работах [4, с.76-77; 5, с.134102]. Цель работы — исследование оптических свойств микропорошков TiO_2 при комнатной температуре.

Микропорошки TiO_2 закуплены на Санкт-Петербургском заводе «Красный химик» (марка ОСЧ 7-3). Для изучения спектров ФЛ и КРС использовалась оптическая методика, детально описанная в работах [6, с.61; 7, с.131]. В качестве источника возбуждения использовался лазер на парах меди ($\lambda=510,6$ нм). Излучение генерируется в импульсно-периодическом режиме с частотой следования (10^4 Гц) коротких (20 нс) импульсов генерации с пиковой мощностью 10^5 Вт. Для возбуждения спектров ФЛ использовалась вторая оптическая гармоника ($\lambda=255,3$ нм) зелёной линии (510,6 нм) лазера, а для изучения спектров КРС использовалась зелёная линия лазера. Спектр ФЛ микропорошков TiO_2 (рис. 1) находится в диапазоне 360–560 нм и представляет собой узкую линию с пиком $\lambda_{\text{макс}}=427$ нм. Этот пик наблюдался и в других работах, можно его отнести к рекомбинации свободных экситонов, поскольку он часто наблюдается в различных структурах TiO_2 : монокристалле [1, с.30-31], и наночастицах [3, с.201]. Интенсивность КРС во всех образцах (рис. 2) сравнима с интенсивностью возбуждающей линии лазера. Интенсивные сигналы КРС наблюдаются для порошков TiO_2 , с размером 29 мкм. Это связано с пленением излучения в результате многократного отражения от границ микрорезонаторов. Согласно работам [1, с.30-31, 3, с.200-202], в спектре КРС анатаза можно наблюдать 3 E_g -пики, которые

располагаются при 144, 197 и 639 см^{-1} (они обозначены как $E_g(1)$, $E_g(2)$ и $E_g(3)$ соответственно), 2 V_{1g} -пики (399 и 519 см^{-1}) и A_{1g} -пик (513 см^{-1}). Пики, расположенные вблизи 513 и 519 см^{-1} , разрешаются только при низкой температуре, а пик 197 см^{-1} имеет относительно малую интенсивность. Самым интенсивным является 144 см^{-1} (E_{g1}).

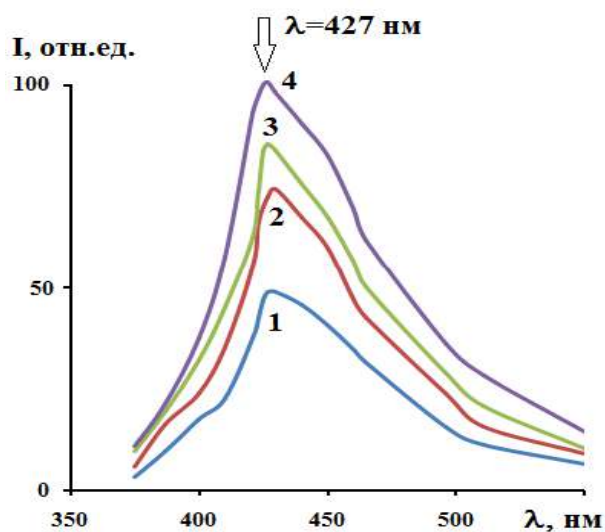


Рис. 1. Спектры ФЛ микропорошков TiO_2 различных размеров при их возбуждении второй оптической гармоникой ($\lambda=255,3$ нм) лазера на парах меди: (1) – $d_{\text{cp}}=29$ мкм; (2) – $d_{\text{cp}}=40$ мкм; (3) – $d_{\text{cp}}=51$ мкм; (4) – $d_{\text{cp}}=63$ мкм (интенсивность возбуждающего излучения: $I_{\text{возб}} \sim 10^7$ Вт/см 2).

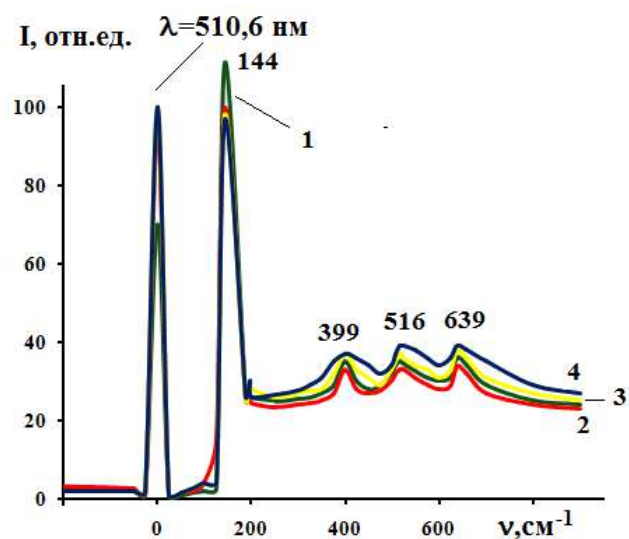


Рис. 2. Спектры КРС микропорошков TiO_2 различных размеров при их возбуждении зеленой линией лазера на парах меди ($\lambda=510,6$ нм): (1) – $d_{\text{cp}}=29$ мкм; (2) – $d_{\text{cp}}=40$ мкм; (3) – $d_{\text{cp}}=51$ мкм; (4) – $d_{\text{cp}}=63$ мкм (интенсивность возбуждающего излучения: $I_{\text{возб}} \sim 10^5$ Вт/см 2).

Таким образом, в работе показано, что с помощью разработанного метода, можно зарегистрировать интенсивные сигналы ФЛ и КРС порошков TiO_2 . Метод открывает широкие возможности для создания малогабаритных лазерных анализаторов, необходимых для решения различных практических задач.

Литература:

1. Чапура О.М., Скоморохов А.А., Беляева Е.Н. и др. Исследование люминесцентных свойств $\text{TiO}_2:\text{Sm}^{3+}$, полученного золь-гель методом // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017, № 2. – С.30–34.
2. Asthana A., Shokuhfar T., Gao Q. et al. A Real Time Observation of Phase Transition of Anatase TiO_2 Nanotubes Into Rutile Nanoparticles by In-Situ Joule Heating Inside Transmission Electron Microscope // Advanced Sci. Letters. 2010, V.3. – P.1–6.
3. Kernazhitsky L., Shymanovska V., Gavrillko T., Naumov V., Fedorenko L., Kshnyakin V., Baran J. Room Temperature Photoluminescence of Anatase and Rutile TiO_2 Powders // Journal of Luminescence. 2014, V.146. – P.199–204.
4. Wang Z., Saxena S. Raman spectroscopics study on pressure-induced amorphization in nanocrystalline anatase (TiO_2) // Solid State Com. 2001, V.118. – P.75-78.
5. Hearne G. R., Zhao J. et al. Effect of grain size on structural transitions in anatase TiO_2 : A Raman spectroscopy study at high pressure // Phys.Rev. 2004, V.70. – P. 134102.

6. Давронов М.Х., Макаров Н.В., Рахматуллаев И.А. Изучение морфологических, структурных и оптических свойств микроструктур оксида цинка, полученных методом микроволнового разложения // Успехи в химии и химической технологии. Москва: РХТУ, 2022, Т.36, №10.–С.60-63.

7. Рахматуллаев И.А., Турсункулов О.М., Гусев А.Л. и др. Морфологические, структурные и оптические свойства микропорошков диоксида титана// Альтернативная энергетика и экология. – Саров, 2021, №04-06. – С.126-138.

НЕРАВНОВЕСНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ И ГЛУБИНА ПРОНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ В ПЛЕНКАХ GaP

Студент Е. Ларькова,
М. Туйчиев, к.ф.-м.н.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкент

Метод электронно-возбужденной проводимости (ЭВП) является одним из эффективных способов возбуждения неравновесных носителей в сэндвич структурах. Его применяют в ряде электронно-лучевых приборов, а также для изучения электрофизических свойств полупроводниковых материалов. Перспектива применения ЭВП для возбуждения неравновесной проводимости в продольных структурах «сэндвич», коллинейно с напряженностью электрического поля, сопутствующего структуре.

Экспериментально исследовались токовые характеристики полупроводниковых тонких аморфных пленок GaP [1] при облучении ускоренными электронами, полученными испарением монокристаллического фосфида галлия в квазизамкнутом объеме.

В качестве подложки, на которую наносились фоторезистентные слои GaP, использовалось силикатное стекло, покрытое оптически прозрачным электродом из SnO₂ в зависимости от времени напыления материала. Толщина пленок варьировалась от 0,1 до 1,2 мкм. Пленка из двуокиси олова служила тыловым электродом исследуемой сэндвич – структуры. Другим (верхним) электродом служила прозрачная к падающему пучку электронов пленка никеля или алюминия, нанесенная на структуру путем вакуумного напыления. Возбуждение пленки светом осуществлялось со стороны подложки через SnO₂, а пучком электронов – со стороны никеля или алюминия [1].

Были выбраны в качестве верхнего электрода Al или Ni. Толщина напыленных электродов составляло $d = 200 - 1000 \text{ \AA}$, что намного меньше, чем толщина полупроводникового слоя до 1 мкм.

Верхний электрод наносился испарением Al или Ni в вакууме $\sim 10^{-5}$ Тор, причем толщина металлического электрода контролировалась исходным количеством Al или Ni, а также измерялась с помощью микроскопа МИИ -4

Продольные структуры обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с поперечными; эти преимущества обусловлены возможностью использовать всю площадь структуры для размещения активных элементов, в то время, как в поперечных структурах часть площади занята контактами и коммутационными электродами. Используя данные зависимости наведенной проводимости [2] от энергии электронов $\Delta\sigma(E_0)$ в пленках GaP с различными значениями толщины d ($d = 0,16, 0,33$ и $0,54$ мкм) и с приведенными значениями толщин никелевого и алюминиевого электродов ($d'_{Ni} = 0,08 \div 0,12$ мкм, $d'_{Al} = 0,02 \div 0,10$ мкм) / а также полагая, что глубина проникновения первичных

электронов равна толщине d при энергии E_0 , соответствующей максимуму неравновесной проводимости, нами найдена зависимость $l(E'_m)$ в логорифмических координатах. В этой зависимости учтены, во первых, толщина верхнего электрода, через которой в образец проходят ускоренные электроны, и потери в нем энергии на поглощение, и, во-вторых, распределение потока бомбардирующих пленку первичных электронов по электродом, оказывается различным при различных значениях толщины d .

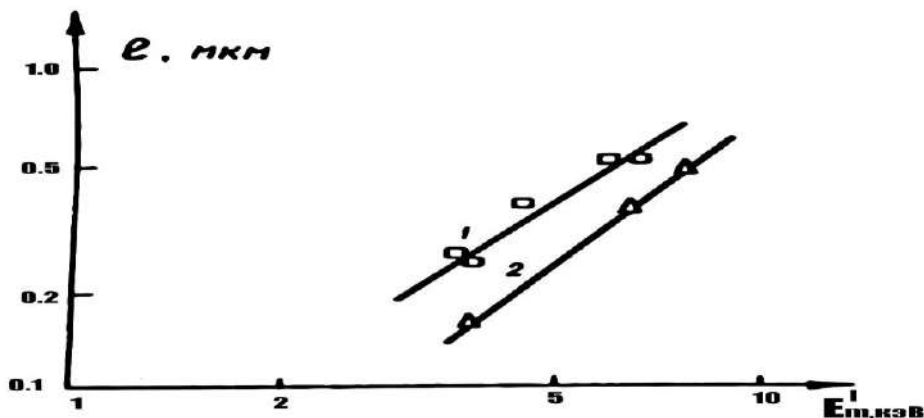


Рисунок. Зависимость глубины проникновения электронов в пленках GaP с алюминиевым (1) и никелевым (2) контактами от энергии возбуждающих электронов, соответствующей максимуму неравновесной проводимости (ось абсцисс соответствует величине E'_m , учитывающей потери энергии из-за поглощения в верхнем электроде)

Из экспериментов следует, что при малых энергиях значительная часть электронов, тем большая, чем тоньше, проникает через верхний электрод и незначительная (меньше 20 %) через задний. Увеличение энергии E_0 повышает проникающую способность электронов, вследствие чего, все большая часть их доходит до заднего электрода, поэтому с ростом E_0 увеличивается доля тока пучка электронов на контакте SnO_2 с пленкой GaP.

В соответствии с теорией, глубина проникновения электронов в образец L однозначно определяется энергией $E_{\text{макс}}$, которая различна для разных d . Используя экспериментальные данные, учитывая толщину электродов и потери в них энергии и полагая, что при $E_0 = E_{\text{макс}}L = d$, установлено, что в случае пленок GaP зависимость глубины проникновения электронов в пучке от их энергии не соответствует закону Томсон-Виддингтона, а следует степенному закону $L = aE^n$, где $n = 1,5 \pm 0,1$, a -коэффициент пропорциональности зависящий от плотности вещества, L -толщина образца

$a_{\text{Al}} \approx 3,2 \cdot 10^{-11}$ и $a_{\text{Ni}} \approx 1,6 \cdot 10^{-10}$ см/эВ^{3/2}. Тем самым показано, что квадратичная аппроксимация, найденная теоритически не является удовлетворительной для пленки GaP.

Литература:

1.Эгамбердиев Б.Э., Туйчиев М. Электронно-возбужденная проводимость аморфных тонких пленок GaP. Наноструктурные полупроводниковые материалы в фотоэнергетике. Сб.научных трудов. 2 международная конференция. Стр.168-170.19-20 ноябрь 2021г. ТГТУ-НИИ ФПМЭ НУУзг.Ташкент

ОБ ОПИСАНИИ ПОВЕДЕНИЯ КОНСЕРВАТИВНОЙ СИСТЕМЫ С НЕЛИНЕЙНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

Студент Капустин Д.Д.

Научный руководитель: Хугаев А.В., к. ф.-м. н.

Институту Ядерной физики при Академии наук Республики Узбекистан

Рассмотрим одномерный случай движения частицы массы m . Тогда уравнение движения имеет вид: $m\ddot{x} = F(x, \lambda)$.

При этом в положении равновесия $F(x, \lambda) = 0$ (1), откуда следует, что (1) определяет некоторую кривую на плоскости x, λ . По терминологии А. Пуанкаре каждому λ соответствует ряд $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_s$.

В данном случае напишем условие устойчивости через Лагранжиан системы:

$$m\ddot{x} = F(x, \lambda) \Leftrightarrow \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{x}} = \frac{\partial L}{\partial x}$$

Но в консервативных системах $L = T - V$. Тогда $\frac{\partial L}{\partial x} = -\frac{\partial V}{\partial x}$, формально $F(x, \lambda) = -\frac{\partial V}{\partial x}$. Зная, что условию равновесия соответствует минимум потенциальной энергии, причём:

$$V = V_0 + \frac{\partial V}{\partial x}(x - x_0) + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(x - x_0)^2 + o((x - x_0)^2)$$

В положении равновесия $\left. \frac{\partial V}{\partial x} \right|_{x_0} = 0$, получаем:

$$V - V_0 = \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(x - x_0)^2$$

Так как $V - V_0 > 0$, следовательно $\frac{\partial F(x, \lambda)}{\partial x} = -\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} < 0$.

Таким образом $F'_x(x, \lambda) < 0$ – условие устойчивости.

Рассмотрим теперь критерий определения областей устойчивости на кривой $F(x, \lambda) = 0$. Пусть $z = F(x, \lambda)$. Тогда сечение плоскостью $z = 0$ даст нам искомую кривую $F(x, \lambda) = 0$. Получаем:

1) Если участок кривой расположен над $z = 0$, то этот участок устойчив.

2) Если участок кривой расположен под областью $z > 0$, то этот участок неустойчив.

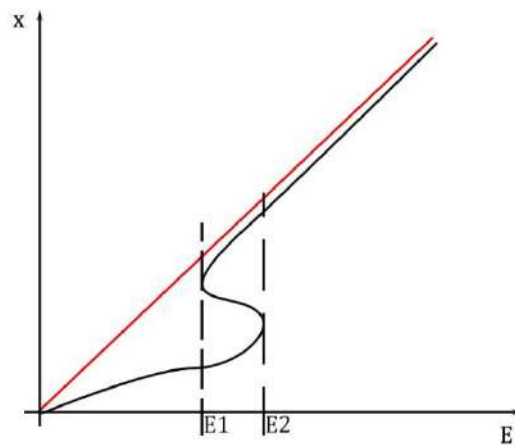
Рассмотрим в качестве примера вольтовую дугу с известной вольт-амперной характеристикой.

Пусть x – ток в цепи. Тогда:

$$L \frac{dx}{dt} + Rx + \varphi(x) = E$$
$$\frac{dx}{dt} = \frac{E - Rx - \varphi(x)}{L}$$

Рассмотрим значение E . Тогда:

$$F(x, E) = E - Rx - \varphi(x).$$



Легко заметить, что при росте параметра E и затем его уменьшении, мы получим петлю гистерезиса.

Аналогично можно рассмотреть как параметр величину R , а также рассмотреть цепи с другими нелинейными элементами.

Литература:

1. Андронов А. А., Любина А. Г. Применение теории Пуанкаре о «точках бифуркаций» и «смене устойчивостей» к простейшим автоколебательным системам //Журн. эксперим. и теорет. физики. – 1935. – Т. 5. – №. 3/4. – С. 296-309.

2. Андронон А. А. Теория бифуркаций динамических систем на плоскости. – Издательство" Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 1967.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ФЕРРИТНЫХ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СП ООО «ТАШКЕНТСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД ИМЕНИ В.Л.ГАЛЬПЕРИНА» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВАКУУМНО-КИСЛОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ (VOD)

Рахматов Х.А., Бердияров Б.Т.

Научный руководитель: Хасанов А.С., д.т.н., профессор
Ташкентский государственный технический университет им. И.А.Каримова

VOD была разработана и используется для операций рафинирования вне плавильной печи. Преимущество системы VOD заключается в том, что все металлургические операции могут выполняться на одном оборудовании. VOD предназначена, в основном, для производства ферритных нержавеющей сталей.

Высококачественная ферритная сталь — это тип стали, которая имеет ферритную микроструктуру, очень низкое содержание углерода и азота (C+N), 11~30% хрома (Cr) и различное содержание молибдена (Mo), титана (Ti), никеля (Ni) и других легирующих элементов.

Эта высококачественная ферритная сталь может заменить аустенитные нержавеющей стали, дорогие высококачественные сплавы, а также титановые сплавы.

Вторичная металлургия высококачественной ферритной стали преследует две основные цели: во-первых, минимизировать содержание C и N в стали при различных обстоятельствах, во-вторых, достичь этой цели наиболее экономичным и эффективным путем.

В настоящее время распространенным способом производства ферритных сталей является так называемый «трехэтапный процесс», маршрут «Электродуговая печь (Electric arc furnace (EAF) - Аргоно-кислородная декарбюризация (Argonoxxygen decarburization (AOD) – вакуумно-кислородная дегазация (Vacuumoxxygen degassing (VOD) EAF-AOD-VOD.

Теоретически ферритную сталь можно выплавлять двухстадийным методом, маршрутом EAF-VOD. Но для достижения минимального содержания азота в стали необходимо очень высокое начальное содержание C. Следовательно, для этой цели устройство VOD должно выполнять несколько циклов, что приводит к увеличению времени обработки. Это особенно верно при использовании одного вакуумного бака. Как теория, так и практика доказали, что при добавлении устройства AOD в двухступенчатом методе скорость удаления C увеличивается в 3-4 раза из-за большего реакционного пространства. Поэтому трехстадийная выплавка ферритной нержавеющей стали EAF-AOD-VOD имеет более очевидные преимущества, чем двухстадийный метод.

Основная цель непрерывного расчета на начальной стадии обработки, то есть на стадии продувки O₂, состоит в том, чтобы распределить продувку O₂ на

завершение реакций окисления таких элементов, как С, Si, Cr, Mn и Fe. Кроме того, для сравнения измеренных значений реакции декарбюризации, для анализа содержания CO, CO₂ и кислорода в отработавших газах и для измерения расхода отработавших газов также требуются непрерывные расчеты.

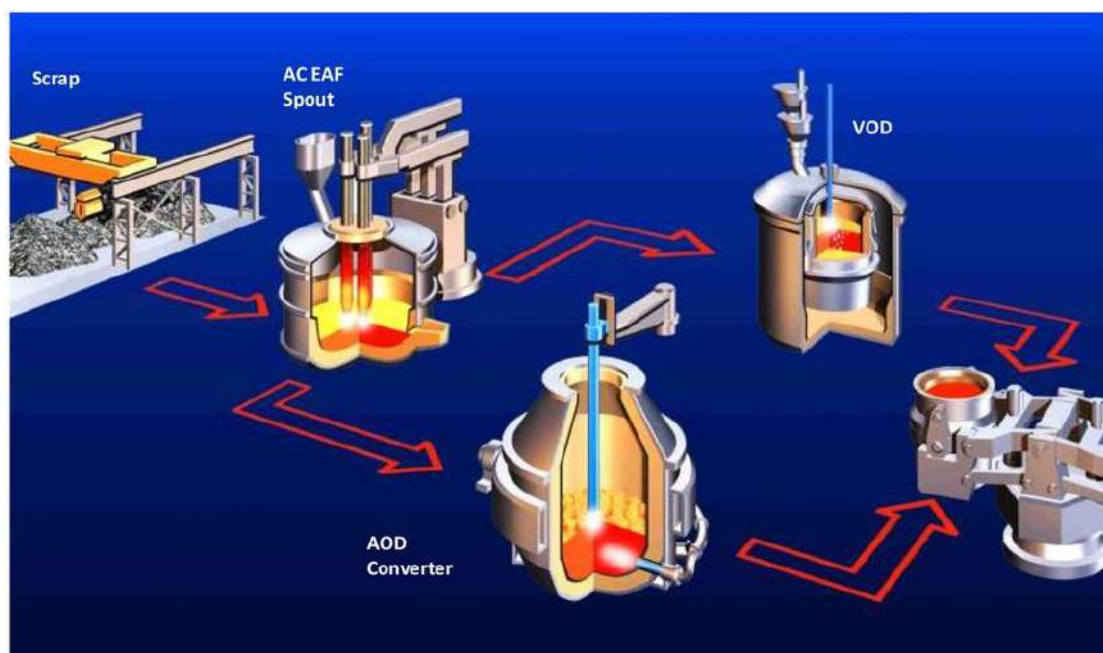


Рис.: Технологическая схема производства ферритной нержавеющей стали

На сегодняшний день установка VOD являются основным оборудованием для производства высококачественных ферритных сталей, поскольку цены на никель продолжают расти. Очевидно, что увеличение потребления относительно недорогих ферритных сталей, безусловно, будет способствовать расширению производства сталелитейных заводов. Благодаря превосходным металлургическим свойствам и свойствам дегазации и десульфурации VOD, он может работать как с ферритной сталью, так и с не нержавеющей сталью, а также с высококачественной ковальной сталью. Таким образом, перспективы применения процесса внепечной обработки VOD будут очень яркими.

Литература:

1. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа. – М.: ИКЦ «Академкнига». – 2007. – 464с.:ил.
2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. – М.: ИКЦ «Академкнига». – 2007. – 768с.: 253 ил.

О ТОПОЛОГИЧЕСКОМ ИНВАРИАНТЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Студент: Мавлонов Д.У.

Научный руководитель: Шарипов А.С., д.ф.-м.н.

В 1752 году Л. Эйлер опубликовал формулу, связывающую между собой количество граней трёхмерного многогранника. В оригинальной работе формула приводится в виде $S + H = A + 2$, где S — количество вершин, H — количество граней, A — количество рёбер. Ранее эта формула встречается в рукописях Рене Декарта, опубликованных в XVIII в. Эйлерова характеристика является топологическим инвариантом. Поэтому у топологических эквивалентных фигур, т.е. взаимно гомеоморфных фигур эйлерова характеристика одинакова.

Вообще замечательный факт состоит в том, что, если задана какая-то фигура (из некоторого определенного класса), то, как бы мы ни разбивали ее на части (грани, ребра и вершины), определенным образом «примыкающие» друг к другу, знакопеременная сумма $\mathbf{B} + \mathbf{P} - \mathbf{\Gamma}$, называемой эйлеровой характеристикой фигуры, сохраняет постоянно значение.

Пусть на поверхности X задана некоторая триангуляция. Обозначим за a_0 число вершин, за a_1 — число ребер, за a_2 — число многоугольников.

Определение. Эйлеровой характеристикой на поверхности X (с заданной триангуляцией) называется число $\chi(X) = a_0 - a_1 + a_2$

Пример. У двумерной сферы 4 вершины, 3 ребра и 1 многоугольник. Тогда эйлерова характеристика сферы $\chi(S^2) = 2$

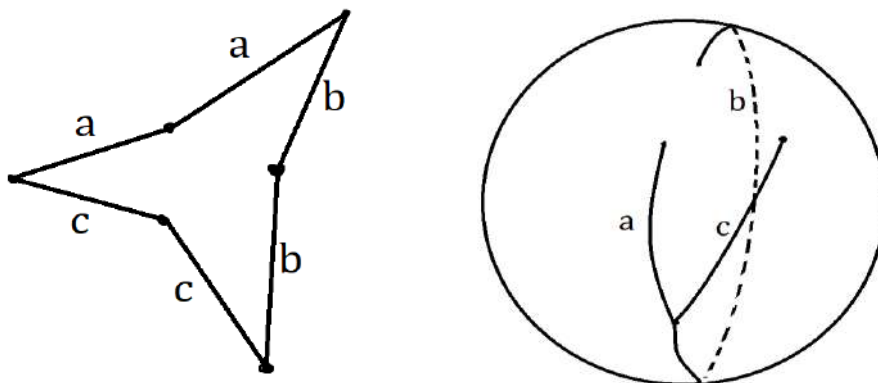


Рис. Один из вариантов триангуляции сферы

Пример. $\chi(T^2)$. У тора 1 вершина, 2 ребра и 1 многоугольник. Тогда эйлерова характеристика тора $\chi(T^2) = 0$

С помощью эйлеровой характеристики можно отличать друг от друга компактные поверхности. Известна следующая

Теорема. Компактные поверхности S_1 и S_2 гомеоморфны тогда и только тогда, когда они обе либо ориентируемы, либо неориентируемы и их эйлеровы характеристики равны.

Эта теорема сводит проблемы классификации компактных поверхностей к определению ориентации и эйлеровой характеристики

Предложение. Пусть S_1 и S_2 - компактные поверхности. Эйлерова характеристика этих поверхностей и их связанной суммы $\chi(S_1 + S_2) = \chi(S_1) + \chi(S_2) - 2$

Поверхность, являющаяся связанной суммой n торов или n проективных плоскостей, называется поверхностью рода n , при этом сфера – поверхность рода 0. Род g и эйлерова характеристика χ компактной поверхности связаны формулой.

$g = (2 - \chi) / 2$ в ориентируемом случае; $g = (2 - \chi)$ в неориентируемом случае.

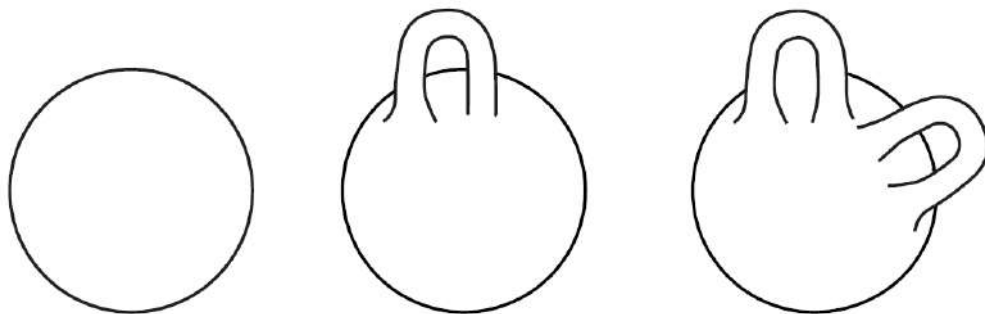


Рис. Сферы с 0, 1, 2 ручками

Рассматриваются гиперповерхности в n -мерном евклидовом пространстве, сечения P^j которых гиперплоскостями p^j , перпендикулярными некоторому вектору e^1 , являются $(n - 2)$ -мерным многообразием гомеоморфным либо сфере S^{n-2} , либо R^{n-2} или ее части.

Определение. Гиперповерхности F_1 и F_2 — называются изометричными по сечениям, если существуют направления e_1^Γ и e_2^Γ перпендикулярно которым проводятся сечения поверхностей F_1 и F_2 соответственно так, что выполнены следующие условия:

- а) каждому сечению $P_1^j \cap F_1$ изометрично сопоставляются сечение $P_2^j \cap F_2$;

б) расстояния между гиперплоскостями соответствующие сечениям P_1^j и P_1^j и гиперплоскостями соответствующие сечениям P_2^j и P_2^j равны [1].

Теорема. Эйлерова характеристика гиперповерхностей изометричных по сечениям одинакова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sharipov A.S., Topvoldiyev F.F. On Invariants of Surfaces with Isometric on Sections, Mathematics and Statistics 10(3): 523-528, 2022, DOI: 10.13189/ms.2022.100307.

НОВЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ И ЕГО ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Нуртайулы Н.

Научный руководитель: Кудабаева Мадина

Научный консультант: к.т.н., PhD Исмаилов Данияр

Казахстанский Национальный университет им. аль – Фараби,

г. Алматы

На сегодняшний день ученые всего мира активно ведут исследования в области получения углеродных наноматериалов, так как данный вид материала обладает рядом уникальных свойств, благодаря структуре и размерам. Уникальная углеродная структура и различные химические и физические свойства материала, в частности у фуллеренов, дают новые возможности практического применения в следующих областях, таких сферах как: медицина, машиностроение, фармацевтика [1-2]. Исходя из актуальности темы и возможности практического применения в различных отраслях промышленности ученые Казахского национального университета им. аль-Фараби также занялись разработкой технологии и ее внедрением. Синтез углеродных материалов осуществлялся с помощью реактора в инертной среде гелия с определенными техническими параметрами.

С точки зрения практического интереса ученые университета начали свои эксперименты по использованию углеродных материалов фуллеренов и фуллереносодержащую сажу в качестве стабилизатора в пиротехнике. Как всем известно, в состав ракетного топлива входит большое количество высокоэнергетических компонентов, и эти компоненты широко используются в ракетах и боеприпасах. Взаимодействие между активными компонентами может привести к ухудшению качества топлива при длительном хранении. Главные энергетические компоненты ракетного топлива, такие как нитроцеллюлоза и

нитроглицерин, медленно разлагаются с выделением оксидов азота. Традиционные стабилизаторы такие как дифениламин (DPA), N,N'- диметил – N,N' – диметилдифенилмочевина (AK2), добавляют в пропелленты для сдерживания автокаталитического разложения нитроцеллюлозы. Однако эти вышеуказанные стабилизаторы расходуются сразу же в условиях высокой температуры или высокого давления, что не удовлетворяет возрастающим требованиям систем вооружения к широкому диапазону температур и строгим экологическим требованиям [3]. Новые высокофункциональные производные фуллерена C₆₀ – DBTMP успешно разработаны для получения высокоэффективных и современных стабилизаторов. Термическая стабильность этого нового стабилизатора на основе фуллерена исследована с помощью теста с метиловым фиолетовым, теста на стабильность в вакууме и ТГ при постоянной температуре показаны в таблице 1. Через различные эксперименты мы пришли к результату того что, C₆₀-DBTMP обладает хорошей совместимостью с нитроцеллюлозой, и обнаружению, что стабильность выше, чем у других традиционных стабилизаторов (DPA, C2, AK2) [4-5].

Таблица 1

Дата испытаний вакуумной стабильности, изотермического фиолетового ТГ и метилового фиолетового

Samples	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
Stabilizers	—	DPA	C2	AKII	C ₆₀ -DBTMP
The time used for weightloss of 1%/min	7.29	14.11	15.60	17.10	18.09
The gas volume per unit mass/mL·g ⁻¹	4.67	2.79	1.73	1.65	1.19
Time/min Storage for 5h	58	75	95	99	129

Дальнейший проведенный термический анализ показал, что C₆₀-ДБТМФ взаимодействует с продуктами разложения при термическом разложении нитроцеллюлозы, что изменило механизм разложения нитроцеллюлозы на начальной стадии термического разложения с модели самоускоряющейся каталитической реакции на модель неавтокаталитической реакции.

Механизм стабилизации также исследован: Тест электронного спинового резонанса, (ЭПР) показал, что эффективность удаления нитроксильных радикалов C₆₀ – DBTMP составляет 73,39% и эффективно ингибирует изменение кислотности, вызванное термическим разложением нитроцеллюлозы, что обеспечило предварительное условие для термической стабильности нитроцеллюлозы. Результаты показали что C₆₀-PhO(PhOMe)₄ может реагировать с оксидом азота из за сопряженной структуры углеродного каркаса и учитывается средство заметителя

к электрону. Обнаружено что процесс потребления C_{60} -DBTMP следует кинетике псевдопервого порядка.

Полученные результаты исследования продемонстрировали хороший потенциал применения высокофункционализированного производного фуллерена в качестве стабилизатора нитроцеллюлозы, что даст возможность предложить новую стратегию разработки высокоэффективных стабилизаторов.

Литература:

1. D.P. Sun, C.L. Zhu, C.S. Liu, J.Z. Yang. Journal of Energetic Materials, 2010, 28, 85-97.
2. D. Trache, K. Khimeche, A. Mezroua, M. Benziane. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2016, 124, 1485-1496.
3. J.C. Oxley, J.L. Smith, E. Rogers, X.X. Dong. Journal of Energetic Materials, 2000, 18, 97-121.
4. S.M. Pourmortazavi, S.G. Hosseini, M. Rahiminasrabadi, S.S. Hajimirsadeghi, H. Momenian. Journal of Hazardous Materials, 2009, 162, 1141-1144.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО «СВОБОДНОГО ОБЪЁМА» ЖИДКОСТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ ПО ГИПЕРАКУСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Асатуллаев А.А.

Научный руководитель: Бурханов Б. Н., к.ф.-м.н.

Самаркандский государственный медицинский университет

Большой вклад в изучение жидкого состояния может внести выяснение характера изменения межмолекулярного пространства (свободный объем) между молекулами жидкостей при различных параметрах состояния. Оптические методы дадут нам возможность получить более полные сведения о характере изменения свободного объема между молекулами жидкостей. Один из этих методов основан на изучении спектров Мандельштам-Бриллюэновского рассеяния света. В работе была исследована скорость распространения гиперзвука по спектрам Мандельштам-Бриллюэновского рассеяния света, и на основании скорости гиперзвука вычислен объем микропустот (свободный объем) между молекулами жидкостей.

Как видно из полученных результатов, с повышением давления молекулярной массы спиртов, объем микропустот между молекулами жидкости уменьшается. Это полностью согласуется с основными положениями дырочной теории Я.И.Френкеля.

Развитие молекулярной теории жидкого состояния вещества способствует решению прикладных задач во многих отраслях науки и техники. Однако, молекулярная теория жидкого состояния вещества намного отстаёт в своём развитии от подобной теории газов и твёрдых тел.

В модельной теории сыграли огромную роль понимание структуры и природы жидкого состояния вещества. В основе этих теории лежит понятие свободного объёма жидкости. Это понятие впервые была введено Ван-дер-Ваальсом и рассматривается как объём, не занятый молекулами, в жидкости. В дальнейшем понятие свободного объёма развито в работах Я.И.Френкеля, Эйринга /1-4/, и оно широко используется в современных исследованиях при интерпретации экспериментальных результатов.

Согласно ячеечной теории /1, 3/ добавочный объём, который вещество получает при давлении кристалла, равномерно распределен между ячейками.

Согласно дырочной теории Я.И.Френкеля /1,4/, основным фактором, определяющим структуру жидкостей, является свободный объём. Избыточный объём, называемый обычно «свободным объёмом» жидкости и создает тот «простор», который обеспечивает индивидуальную подвижность частиц жидкости и тем самым ее текучесть. Теория предполагает, что все отличие жидкости от кристалла обусловлены наличием в решетке значительного количества незаполненных узлов, т.е. «дырок».

Барические исследования проводилось в специальных ячейках высокого давления. Ячейка высокого давления представляет собой цилиндр с рабочим объёмом 30 см³ и изготовлена из нержавеющей стали. Принцип создания давления в ней заключается в том, что в камере высокого давления, внутри исследуемой жидкости находится металлический сильфон, поверхность которого хромирована. В сильфон при помощи УНГР 2000 через стальной капилляр высокого давления накачивается масло, при этом сильфон расширяется и создаёт давления в жидкости. Значение давления внутри камеры контролируется жидкостным манометром. Камера имеет четыре взаимно перпендикулярно расположенные окошка из кварца. Спектров Мандельштама-Бриллюэновского рассеяния снимаются под углом 90⁰ из боковых окошек.

Нами была исследована скорости распространения гиперзвука по спектрам Мандельштам-Бриллюэновского рассеяние света, ряда нормальных спиртов и на основании скорости гиперзвука вычислена объём микропустот (свободный объём) между молекулами ряда нормальных спиртов при различных давлениях.

Полученные результаты проведены в таблице 1.

Вещество P, МПа	C ₂ H ₅ ОН	C ₃ H ₇ ОН	C ₄ H ₉ ОН	C ₅ H ₁₁ ОН	C ₆ H ₁₃ ОН	C ₇ H ₁₅ ОН
0.1	3.22	3.20	3.14	3.11	3.07	3.04
20	3.17	3.15	3.08	3.04	3.03	3.02
40	2.90	2.86	2.86	2.84	2.76	2.72

60	2.58	2.56	2.56	2.59	2.57	2.46
80	2.51	2.48	2.47	2.42	2.36	2.20
100	2.42	2.37	2.32	2.26	2.21	2.12
150	2.06	2.06	2.00	1.93	1.90	1.77
200	1.77	1.73	1.67	1.64	1.55	1.45

Как видно из полученных результатов, с повышением давления имолекулярной массы спиртов, объем микропустот между молекулами жидкости уменьшается. Это полностью согласуется основными положениями дырочной теории Я.И.Френкеля.

Литература:

1. Френкель Я.И., Кинетическая теория жидкостей.-Л., Наука, 1978 , -592 с.
2. Eyring H. Hirschfelder J. The theory of the liquid state. J. Phys. Chem. 1937. –V/41. –P. 249.
3. Гиршфельдер Д., Кертис Ч., Берд Э., Молекулярная теория газов и жидкостей., - М., ИЛ., 1981. – 929 с.
4. Xudoykulova Sh. N.; Burkhonov B.N. Hyperacoustic parameters of a series of alcohols at different state parameters. *Academica: An International Multidisciplinary Research Journal* ISSN: 2249-7137 Vol. 11. Issue 11. November 2021 pp. 892-895.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СВЯЗЬ РАЗДЕЛА ОПТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Абдуллаева Ш.И.

Ташкентский университет информационных технологий

Известно, что все современные достижения техники, технологий и производства базируются на фундаментальных законах природы, которые были открыты в процессе развития фундаментальных наук. В современном мире каждое новое открытие рассматривается в ключе его прикладного применения и получения рентабельной мгновенной или отсроченной прибыли. В связи с этим, при формировании учебных программ, дисциплины включаемые в данную образовательную программу должны соответствовать необходимым требованиям, предъявляемым данной специализацией направления образования.

Так включение, акцентирование, а также адаптация тех или иных предметов или их тем, под ту или иную специализацию, является естественным и обязательным условием формирования необходимых и достаточных знаний, умений и навыков будущих специалистов в конкретной области.

Рассмотрим некоторые аспекты адаптации раздела физики «Оптика» для различных специально-технических направлений.

Так как в современных методах передачи информации важным является как оптоволоконная связь, так и передача электромагнитных сигналов через атмосферу или безвоздушное пространство, то для подготовки специалистов информационно-коммуникационных направлений важными будет изучение формирования и распространения электромагнитных волн. Также необходимо изучение законов отражения, преломления, полного внутреннего отражения и поглощения света. Свойство световых пучков не воздействовать друг на друга является главным преимуществом при многопоточном обмене информацией.

Законы дифракции, дисперсии, интерференции и поглощения, также играют существенную роль при переносе электромагнитной волны в пространстве. Корреляции между длиной электромагнитной волны и межмолекулярными расстояниями атмосферных газов, являются решающими факторами при выборе несущих частот радиостанций и передатчиков.

Специализация энергетики, в частности солнечной энергетики, требует изучения энергетических свойств света, которые наиболее полно охватываются в разделе фотометрия, законы излучения абсолютно чёрного тела, дифракция электронов и рентгеновских лучей на кристаллической решётке является одним из эффективных методов материаловедения.

Так как в основе солнечной, ветряной, гидроэлектрической энергии лежит солнечное тепловое излучение, знание законов характеристического излучения, факторов влияющих на перенос энергии, влияние Солнечных циклов, также будет полезным для будущих специалистов.

Фундаментальные науки – это база всех технических специальностей. Одним из основных требований к современным достижениям фундаментальных наук является незамедлительная или отсроченная возможность их практического применения. Сама возможность интеграции фундаментальных законов физики в прикладную плоскость, наглядные примеры такого применения, являются мотивирующим и понятияобразующим элементом современного образования, так необходимым в современном развитии научно-технического прогресса.

Литература:

1. Петров, А.В. Развивающее обучение. Основные вопросы теории и практики вузовского обучения физике: монография / под ред. А.В. Усовой.– Челябинск: Изд-во ЧГПУ «Факел», 1997.

2. Петров, А.В. Компетентностно-деятельностный подход в современной системе образования: Рекомендации международной научно-практической конференции, г. Горно-Алтайск, 18-23 августа 2010 г. / автор Проекта – А.В. Петров. - Горно-Алтайск: РМНКО, 2010.

3. Ганфштенгель Георг фон. Техническое мышление и творчество. Введение в современную технику. Берлин: Восток, 1923.

4. Каверзнева Т.Т., Леонова Н.А., Ульянов А.И. Техносферная безопасность в примерах и задачах по физике: учеб. пособие. Ч. 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014.

ФИЗИКА В ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИИ

Имамов Э.З., Каримов Х.Н., Халилов С.С.
Ташкентский университет информационных технологий
Имамов А.Э.

Академия Министерства внутренних дел
Аскар М.А.

Каракалпакский государственный университет

Преподавание физики в университетах с техническим уклоном имеет глубокую историю и вполне сформировавшейся учебной программой. Но, тем не менее, в основном в силу ускоренного научно-технического прогресса программа довольно часто претерпевает изменения. Кроме того, этому способствует также появление согласно второму Закону Республики Узбекистан «Об образовании» от 23 сентября 2020 года, все новых форм получения образования:

- образование с отрывом от производства (дневное);
- образование без отрыва от производства (заочное, вечернее, дистанционное);
- дуальное образование;
- образование в семье и самообразование;
- обучение и образование взрослых;
- инклюзивное образование;
- образование в порядке экстерната;
- подготовка кадров в области обороны, безопасности и правоохранительной деятельности.

Естественно, что нововведения обязывают образовательные учреждения всегда: - пересматривать объёмы часов, содержание предмета, доли лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий; - в корне изменять систему оценки качества усвоения и контроля уровня знания студента, в частности, переход к кредитной системе оценки знания и контроля качества обучения; - обновлять материально-техническую и научную базу, оснащать учебный процесс современными компьютерными технологиями обучения.

Не менее важным аспектом, требующим постоянной модернизации процесса преподавания физики в технических университетах, является необходимость разработки и совершенствования контента информационно-ресурсной базы.

Реализация этих задач современного образования требует детального осмысления и постоянного обновления учебно-методических и организационных форм процесса обучения с учетом современных требований, предъявляемых производством к уровню подготовленности и компетентности бакалавра-выпускника [1-4].

Физика совместно с высшей математикой являются обязательными предметами изучения во всех технических направлениях бакалавриата. Однако, в отличие от математики, содержание физики постоянно обновляется и дополняется новыми явлениями и закономерностями, что стало особенно более интенсивным в

последние годы в связи с компьютеризацией и информатизацией научных, технических и технологических исследований.

Поэтому необходимо постоянное дополнение и модернизация методов обучения физике. Еще более актуальной такая задача становится в процессе подготовки технических кадров в заочной, вечерней и дистанционной формах обучения.

Необходимость подготовки компетентных кадров требует осуществлять эту работу дифференцированно с учетом специфики будущей трудовой деятельности. Если готовим специалистов для развития атомной энергетики, то изыскать в учебной программе преподавания физики место для более углубленного изучения атомной и ядерной физики в сочетании с электромагнетизмом и физики энергетических процессов. Если контингент машиностроения или самолетостроения – больше материал механики и термодинамики. Именно такой избирательный подход в подборе материала больше соответствует требованию времени. Качественные знания развиваются студентом при разумном сочетании традиционного аудиторного и самостоятельного внеклассного изложения изучаемого материала. Активное внедрение различных форм и устройств ИКТ-информационных и компьютерных технологий в учебный процесс современного высшего образования ввело принципиально новые формы внеаудиторной деятельности. Задание на самообразование и самостоятельная работа — это два разных подхода к обучению. Они преследуют разные цели.

Самостоятельная работа - это вид контроля, используемый с широким использованием ИКТ при оценке знаний, полученных учащимися на основе заранее подготовленных раздаточных материалов (тесты, демонстрации, иллюстрации, обсуждения, дискуссии и т.д.)[5].

Самообразование

- развивает творческое мышление,
- развивает умение и навыки оперировать с помощью ИКТ-информационных и компьютерных технологий в огромном информационном потоке,
- углубляет и дополняет понимание и осознание темы.

Литература:

1. Imamov E.Z., Karimkhodjaev A., Imamov A.E. // The place and role of vocational education in the 21st century // Perspectives of higher education development/ The proceeding №7 2019. With the support of the Erasmus+ Programme of the European Union. p.p.32-40

2. Имамов Э.З., Имамов А.Э. // Взгляд на систему образования // Монография, “Fan va texnologiyalar Markazining bosmoxonasi”. Ташкент. 2016. С.96.

3. Имамов Э.З., Каримходжаев А., Имамов А.Э. // Методология перехода к кредитной системе образования // Proceedings of materials international project by Erasmus+ Programme of the European Union “National qualification frameworks:

guidelines for development and recognition of qualifications –NURSLING” Trento-Patra-Tashkent 2019 №2 С. 90-97

4. Мирзиёев Ш.М. Миллий тарақиқёт йўлимизни қатъят билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. -Тошкент. ”Ўзбекистон” НМИУ, 2017. 592 б.

5. Имамов Э.З., ИмамовА.Э.,Каримов Х.Н.//Янги Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларини жорий этиш билан боғлиқ муаммолар //«Science and innovation» international scientific journal. 2022. № 3. С.367-372

РАЗВИТИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Адасхан Б.Т.

Институт автоматки и информационных технологий, Satbayev University,
Алматы, Казахстан

Научный руководитель: Исмаилов Д.В.

Национальная научная лаборатория коллективного пользования информационных
и космических технологий

Суперкомпьютерные технологии (СКТ) играют важнейшую роль в инновационном развитии крупнейших мировых держав — США, Японии, Китая, стран Евросоюза. Рост производительности суперкомпьютерных систем позволяет решать совершенно новые задачи в области науки и промышленности. В современных условиях в промышленно развитых странах программы по развитию и внедрению суперкомпьютерных технологий в промышленность входят в число наиболее приоритетных, и их реализация осуществляется под контролем и при мощной поддержке государства. Основной целью таких программ является достижение лидирующих позиций в высокотехнологичных отраслях промышленности путем использования суперкомпьютерных технологий при проектировании и создании образцов современной техники.

Ключевые слова: суперкомпьютер, вычислительный кластер, информационные технологии.

Применение суперкомпьютерных технологий обеспечивает принципиальный рывок в повышении производительности труда при создании высокотехнологичной продукции.

К примеру, несмотря на то что в мировом ТОП-500 суперкомпьютеров США занимают почти 40% списка, они продолжают ставить себе в промышленной политике амбициозные цели – научное и экономическое лидерство, и даже доминирование, во всех ключевых направлениях промышленного развития. Об этом свидетельствует развертываемая в США долгосрочная программа создания и использования технологий сверхвысокопроизводительных вычислений (10^{18} оп/сек - ExaFlops) прежде всего, с целью обеспечения энергетических потребностей стран в условиях усиления конкуренции на глобальном рынке, за счет «перехода

промышленности от эмпирических методов проектирования и конструирования, опирающихся на натурные тесты, к научным методикам, опирающимся на предсказательное компьютерное моделирование».

Таким образом, можно отметить, что суперкомпьютеры превращаются в один из основных приоритетных направлений развития не только информационных технологий, но и становятся на современном этапе развития техники и технологий движущей силой индустриально-инновационного развития экономики.

Если рассматривать среднесрочные и долгосрочные перспективы развития экономики Казахстана, опыт развития экономик ведущих стран показывает, что без развития СКТ невозможно будет иметь высокотехнологичное производство, инновационную экономику и конкурировать на рынке с продукцией высокоразвитых стран. В связи с этим, крайне необходимо создание государственной программы комплексного развития суперкомпьютерных технологий для реализации процессов технологического перевооружения и ускоренного инновационного развития экономики Республики Казахстан.

Национальная научная лаборатория коллективного пользования информационных и космических технологий КазННТУ имени К.И. Сатпаева была образована в 2009 году по инициативе Первого Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева.

В мае 2010 года в ННЛКП ИКТ был произведен запуск уникального для IT-отрасли Казахстана высокопроизводительного компьютерного оборудования – Суперкомпьютера с пиковой производительностью 10,9 TFLOPS.

Научно-производственная деятельность лаборатории:

Разработка ПО для высокопроизводительных вычислений;

Применение инновационных суперкомпьютерных технологий в космических исследованиях;

Статистический анализ большого количество данных

Основные проблемы развития СКТ в Казахстане

Проблемы развития той или иной отрасли можно решать, снимать или акцентировать на них внимание, если существует утвержденный план или программа ее развития. Что касается развития СКТ в РК, то можно констатировать, что в Республике Казахстан отсутствует государственная, ведомственная или какая-либо другая программа развития суперкомпьютерных технологий и их применения для решения задач и проблем развития других отраслей. Отсутствует какой-либо ведомственный орган, организация, компания, или экспертная группа, которая систематически занималась бы проблемами развития СКТ в РК и путями их решения. Развитие суперкомпьютерных технологий на данный момент происходит весьма хаотично.

Еще одной проблемой развития СКТ в Казахстане является кадровое обеспечение развития СКТ в Казахстане. Для решения этой проблемы необходима разработка образовательных программ подготовки высококвалифицированных специалистов, повышения квалификации и переподготовки кадров в области суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений.

Литература:

1. Каменских И. М. Развитие и внедрение суперкомпьютерных технологий в стратегические отрасли. Федеральный справочник. Оборонно-промышленный комплекс России. Том №7
2. Top50 <https://ru.wikipedia.org/wiki/TOP500>
3. "The NRC Report on the Future of Supercomputing," CTWatch Quarterly, Volume 1, Number 1, February 2005.
4. <https://profit.kz/news/6861/Kazakhstan-razvivaet-otrasl-superkomputerov/>

КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ТОКА ПО НАПРЯЖЕНИЮ И ТОКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В СЭНДВИЧ СТРУКТУРАХ ПЛЕНОК ФОСФИДА ГАЛЛИЯ ПРИ ОБЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ ДО 10 КЭВ

Студент А.Гранкин

М.Туйчиев, к.ф.-м.н, Исаев Х.И. доцент

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В данной работе исследовались экспериментально токовые характеристики полупроводниковых тонких аморфных пленок GaP при облучении ускоренными электронами, полученными испарением монокристаллического фосфида галлия в квазизамкнутом объеме.

Возбуждение пленки светом осуществлялось со стороны подложки через SnO₂, а пучком электронов – со стороны никеля или алюминия [1].

Были выбраны в качестве верхнего электрода Al или Ni. Толщина напыленных электродов составляло $d = 200 - 1000 \text{ \AA}$, что намного меньше, чем толщина полупроводникового слоя до 1 мкм.

Верхний электрод наносился испарением Al или Ni в вакууме, причем толщина металлического электрода контролировалась исходным количеством Al или Ni,

Измерялись Вольтамперные характеристики (ВАХ) при электронном возбуждении сэндвич структуры GaP, толщиной 0.16 -0.54 мкм. Все кривые статических ВАХ содержит три участка: омический (JV), степенной (JV)^α, где показатель степени $\alpha \geq 2$) и участок резкого роста (см.рис 1) (почти вертикального) роста тока.

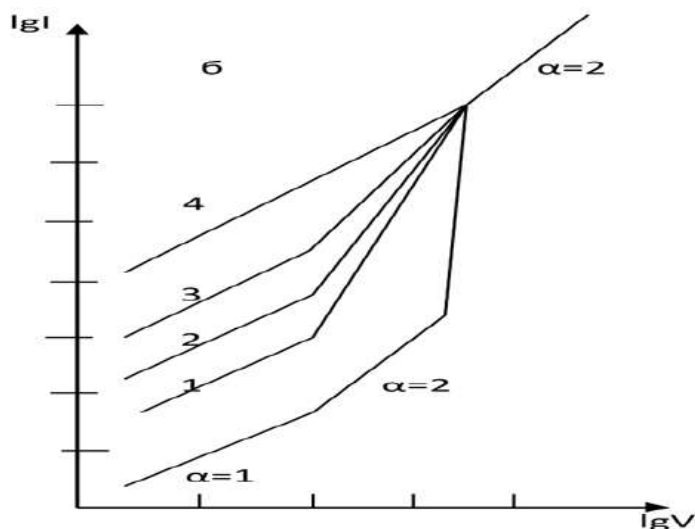


Рисунок 1. Качественный вид Вольтамперных характеристик (ВАХ) при электронном возбуждении.

Исключение составляет темновая ВАХ, которая соответствует экспоненциальной зависимости тока от напряжения смещения. ВАХ облучаемых электронами пленок фосфида галлия содержит 3 участка: омический, степенной ($J \sim V^\alpha$) с показателем степени α , возрастающим от 1,8 до 3.5 по мере уменьшения плотности тока пучка J_p , и участок резкого роста и (почти вертикального) роста тока.

Экспериментальные результаты ВАХ GaP пленочных структур в темноте, при освещении и при облучении пучком ускоренных электронов имеют вид, типичный для ТООЗ с квазинепрерывно распределенными по энергии ловушками, причем поле омически линейного участка они содержат степенной участок $I \sim V^\alpha$, где $\alpha = 2$ в темноте и $\alpha = 1.8 \div 3$ при электронном возбуждении, переходящий на участок почти вертикального роста тока при напряженностях поля $\sim 10^6$ В/см. При облучении структуры сквозь тонкий верхний электрод пучком электронов с энергией, достаточной для прохождения через весь слой полупроводника ($E_0 = 10$ кэВ), и плотностью первичного тока $J_p = 10$ мкА/см², сопротивление структуры уменьшалось на 3-4 порядка, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности генерации неравновесных носителей тока под действием электронного возбуждения. Процесс генерации неравновесной проводимости при электронном возбуждении можно характеризовать коэффициентом усиления по току G , как это принято при исследовании фотоэлектрических явлений.

В случае электронного возбуждения коэффициент усиления равен отношению наведенного тока J_e к току первичных электронов J_p , $G = J_e / J_p$. Зависимость коэффициента усиления G от напряжения смещения $V_{см}$ при различных токах пучка I_p . При напряжении $V_{см} = 40$ В величина G уменьшается с ростом плотности тока J_p от $G = 10^3$ при $J_p = 0,07$ мкА/см² до $G = 30$ при $J_p = 10$ мкА/см², т.е. небольшие значения G получаются при сравнительно малых J_p . Между тем, зачастую необходимы большие токи пучка, чтобы обеспечить большую модуляцию

проводимости пленок. Уменьшение величины G с ростом тока J_p связано с сублинейной зависимостью тока ЭВП $J_e \sim J_p \beta$, где $\beta < 1$. Физический механизм зависимости G от V и J_p и наличие указанных трёх участков, соответствует представлению о протекании в тонких пленках GaP тока, ограниченного объемным зарядом [1], в условиях захвата носителей на ловушки, концентрация которых кинематически непрерывно распределена по энергии в запрещенной зоне полупроводника. Анализ физических процессов указывает, что ответственными за наблюдаемые характеристики были объемные, а не поверхностные свойства пленок GaP.

Обнаруженная высокая чувствительность пленок GaP к электронному возбуждению, обусловлена сильным заполнением ловушек генерированными неравновесными носителями, вследствие чего происходит: многократная перезарядка уровней ловушек, усиление инжекции носителей из контакта [2], увеличение времени релаксации проводимости и уменьшение времени пролета носителей через образец.

Исследованные фоторезистентные чувствительные пленочные сэндвич – структуры на основе тонких пленок фосфида галлия можно применять для использования в качестве устройств ввода оптической информации по большому числу параллельных каналов, системах распознавания образов. В следящих системах и последующей корреляционной обработкой этой информации. Конструкция корреляторов, в которых вместе содержатся электронно - чувствительные пленочные структуры, существенно улучшает чувствительность и расширяет область применения, особенно в оптических устройствах обработки информации. Использование же входных фотокатодов, чувствительных к свету с различной длиной волны, позволяет создавать корреляционные устройства для различных спектральных диапазонов.

Литература:

1. Эгамбердиев Б.Э., Туйчиев М. «Квантовый» выход генерации неравновесных носителей тока под действием ускоренных электронов. Республиканский научно-практическая конференция «Современные проблемы физики полупроводников и полимеров» посвященная 75 -летию академика А.Т.Мамадалимова. Ташкент. НУУз. 01.02.2022г. стр.45-47

2. В.М.Рубинов, М.Туйчиев *Physics Status Solidi (a)* Investigation of the current characteristics on thin film structures based on GaP under the action of electron beam. 1982, vol.69 p.k52-55

О ПРИМЕНЕНИИ ТЕОРИИ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ К РЕШЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ

Студент: Ли К.

Научный руководитель: Шарипов А. С., д.ф.-м.н.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В современной математике и ее приложениях понятие вектора играет огромную роль. С помощью векторного метода решаются многие задачи разной сложности. Именно поэтому актуальность данной темы неизменна. К числу нестандартных методов решения уравнений и неравенств относится метод, основанный на применении свойств векторов [1]. Их применение требует от учащихся несколько необычных рассуждений. Этот метод позволяет эффективно решать довольно-таки сложные уравнения и неравенств. Тем более, что такие методы, как правило, не изучаются в общеобразовательной школе. Знание нестандартных методов и приемов решения задач повышенной сложности способствует развитию учащихся нестандартного математического мышления, что является необходимым условием для последующего успешного изучения высшей математики в вузах с углубленным изучением математики. Были созданы исчисления с помощью векторов, анализ с ним, также была выдвинута теория векторного пространства. Они сыграли важную роль при построении теории относительности, используемую в настоящее время в физике. На языке векторов формулируются основные законы механики и электродинамики. Чтобы понимать физику, нужно научиться работать с векторами. В физике, как и в математике, вектор – это величина, которая характеризуется своим численным значением и направлением. В физике встречается немало важных величин, являющихся векторами, например, сила, положение, скорость, ускорение, вращающий момент, импульс, напряженность электрического и магнитного полей [2].

Рассмотрим две математические задачи. При решении воспользуемся понятиями и методами, известными из курса векторной алгебры и аналитической геометрии.

Задача 1. Решить неравенство: $\sqrt{\sin^4 x + 1} + \sqrt{\cos^4 x + 1} \leq \sqrt{5}$

Решить данное неравенство привычными способами достаточно проблематично. Воспользуемся понятием модуля вектора и свойством суммы модулей.

Обозначим векторы: $a(\sin^2 x; 1)$ $b(\cos^2 x; 1)$ $c=a+b$

Заметим, что $|a| = \sqrt{\sin^4 x + 1}$ $|b| = \sqrt{\cos^4 x + 1}$

$$|c| = \sqrt{(\sin^2 x + \cos^2 x)^2 + (1 + 1)^2} = \sqrt{5}$$

Мы знаем, что $|a| + |b| \geq |a + b|$. В нашей задаче сумма модулей векторов меньше либо равна модулю их суммы. Отсюда следует, что решение нашего неравенства сводится к решению уравнения, где векторы **a** и **b** сонаправлены. Известно, что координаты коллинеарных векторов пропорциональны. Отсюда:

$$\sin^2 x = \cos^2 x \Rightarrow \operatorname{tg}^2 x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2} \quad (k - \text{целое число})$$

Задача 2. При каких значениях **a** система уравнений имеет ровно два решения

$$\begin{cases} (x - 4\cos a)^2 + (y - 4\sin a)^2 = 1 \\ x + y - \sqrt{2} = 0 \end{cases}$$

При фиксированном **a** первое уравнение задает окружность радиуса 1 с центром в точке $(4\cos a; 4\sin a)$. Второе уравнение задает прямую $x + y - \sqrt{2} = 0$.

Система уравнений имеет два решения, когда прямая пересекает окружность в двух точках. Прямая пересекает окружность в двух точках в случае, когда расстояние от центра окружности до прямой меньше радиуса окружности. Воспользуемся формулой для вычисления расстояния d от точки $M(x_0; y_0)$ до прямой $Ax + By + C = 0$:

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

В нашем случае это расстояние равно: $d = \frac{|4\cos a + 4\sin a - \sqrt{2}|}{\sqrt{2}}$

Таким образом задача сводится к решению неравенства: $\frac{|4\cos a + 4\sin a - \sqrt{2}|}{\sqrt{2}} < 1$

$$\begin{cases} 4\cos a + 4\sin a - \sqrt{2} < \sqrt{2} \\ 4\cos a + 4\sin a - \sqrt{2} > -\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos a + \sin a < \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos a + \sin a > 0 \end{cases}$$

$$a \in (-\pi/4 + 2\pi k; -\pi/12 + 2\pi k) \cup (7\pi/12 + 2\pi k; 3\pi/4 + 2\pi k), k \in \mathbb{Z}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом». В помощь школьникам 7–11 классов: Учебно-методическое пособие / Т.И. Бухарова, В.Е. Волков, С.А. Гришин, Н.В. Мирошин, С.Е. Муравьев, О.В. Нагорнов, Д.Г. Орловский, Е.Х. Садекова, Е.Б. Сандаков, В.М. Простокишин; под ред. О.В. Нагорнова. – М.: НИЯУ МИФИ, 2016. – 252 с.

2. Sharipov A.S., Abdullayev Q.A. Vektorlarvaularningtatbiqlari Математика, механика и интеллектуальные технологий., Ташкент-2022: Материалы конференции молодых ученых, Ташкент, 21-22 апреля 2022 г., с.167-169.

МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НАСЫПИ

Магистрант: Кенжалиева Д. К.

Ташкентский государственный транспортный университет
Научный руководитель – Абдукамилов Ш. Ш., к.т.н, доц.,
исполнительный директор ТФ НИЯУ МИФИ

Метод конечных элементов является численным методом решения дифференциальных уравнений. Возникновение этого метода связано с решением задач космических исследований (1956). Впервые он был опубликован в работе Тернера, Клуза, Мартина и Топпа [1].

Решение задач механики базируется на методе дискретизации, с помощью которого непрерывные математические величины, такие как температура, давление, перемещение, можно аппроксимировать дискретной моделью, состоящей из конечного числа степеней свободы.

В настоящее время в линейной механике твердого тела метод конечных элементов (МКЭ) наиболее распространен. Для нелинейных задач метод конечных элементов является наиболее эффективным и доминирующим [2].

Основа физической концепции МКЭ – это разделение математической модели конструкции на непересекающиеся компоненты (подобласти) простой геометрии, называемые конечными элементами или просто элементами для краткости. Множество элементов, на которые разбита конструкция, называется конечно-элементной сеткой. Механическое поведение каждого элемента выражается с помощью конечного числа степеней свободы или значений искомых функций во множестве узловых точек. Поведение математической модели, таким образом, аппроксимируется поведением дискретной модели, полученной путем сборки или ансамблирования всех элементов.

Рассмотрим основные типы конечных элементов и их свойства, называемые атрибутами элементов (рис. 1).

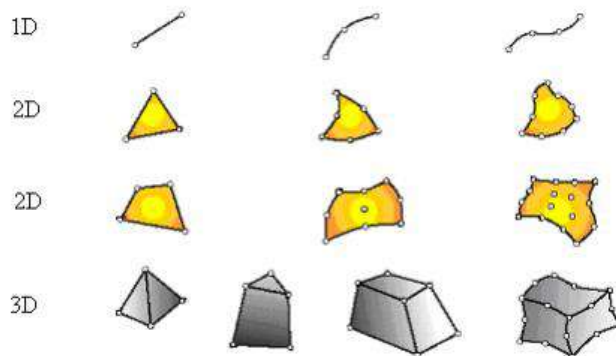


Рисунок 1. Основные типы конечных элементов для одно-, двух- и трехмерных задач механики.

Атрибуты элемента: собственная размерность; узловые точки; геометрия элемента; степени свободы; узловые силы; определяющие соотношения; свойства сечения.

Компьютерное моделирование железнодорожной насыпи.

Железнодорожные насыпи являются одним из самых сложных и подверженных деформациям типов земляного полотна. Сплывы откосов насыпей наиболее опасный вид деформаций, приводящий к отказам железнодорожного пути и большим затратам на ликвидацию их последствий.

Безопасность и эксплуатационная надежность железнодорожных насыпей в условиях растущей грузонапряженности, скоростей движения, осевых и погонных нагрузок на путь во многом определяется качественной и эффективной оценкой и прогнозированием их устойчивости.

Одной из возможных альтернатив классическим методам расчета являются методы, основанные на детальном анализе напряженно-деформированного состояния насыпи и его изменения во времени вплоть до предельного состояния. Подобный подход реализован в различных программных комплексах, основанных на методе конечных элементов. Как правило, он используется для оценки стабильности объектов, расположенных в сложных инженерно-геологических условиях. Этот метод требует применения сложных моделей грунта, тщательного определения физико-механических характеристик материалов, а также полного соответствия реальным геометрическим размерам моделируемого объекта.

Программа PLAXIS – это пакет конечных элементов, разработанный специально для анализа деформаций и устойчивости оснований и фундаментов инженерных сооружений. Простая процедура графического ввода позволяет быстро составлять комплексные модели конечных элементов, а выходным устройствам осуществлять детальное представление результатов расчета [3]. Сам расчет полностью автоматизирован и основан на устойчивых численных методах.

Смоделируем насыпь высотой 6 метров из песчаных грунтов и сверху расположим нагрузку от поезда и верхнего строения пути (рис. 2, а). Зададим свойства грунта в соответствии с характеристиками барханных песков [4]. Далее необходимо построить сетку, которая состоит из модели конечных элементов (рис. 2, б). В качестве результатов расчета можем получить напряженно-деформированное состояние земляного полотна, а также значение коэффициента устойчивости (рис. 2, г) и полные деформации (рис. 2, в).

Подобные расчеты позволяют быстро и достоверно произвести расчеты важных показателей земляного полотна на стадии проектирования для дальнейшей безопасной эксплуатации железнодорожного пути.

Выводы: концепция метода конечных элементов позволяет разбить математическую модель сложной конструкции на элементы с простой геометрией и конечным числом степеней свободы, что позволяет за короткое время решить самые трудные и порой нерешаемые задачи с высокой точностью полученных результатов. Для работы с конечным числом множества маленьких элементов с простой геометрией существуют различные программные комплексы. Анализ

деформаций и устойчивости оснований, фундаментов инженерных сооружений, а также железнодорожной насыпи можно осуществить с помощью пакета конечных элементов PLAXIS. В построенной модели насыпи произведены расчеты на устойчивость и полных деформаций.

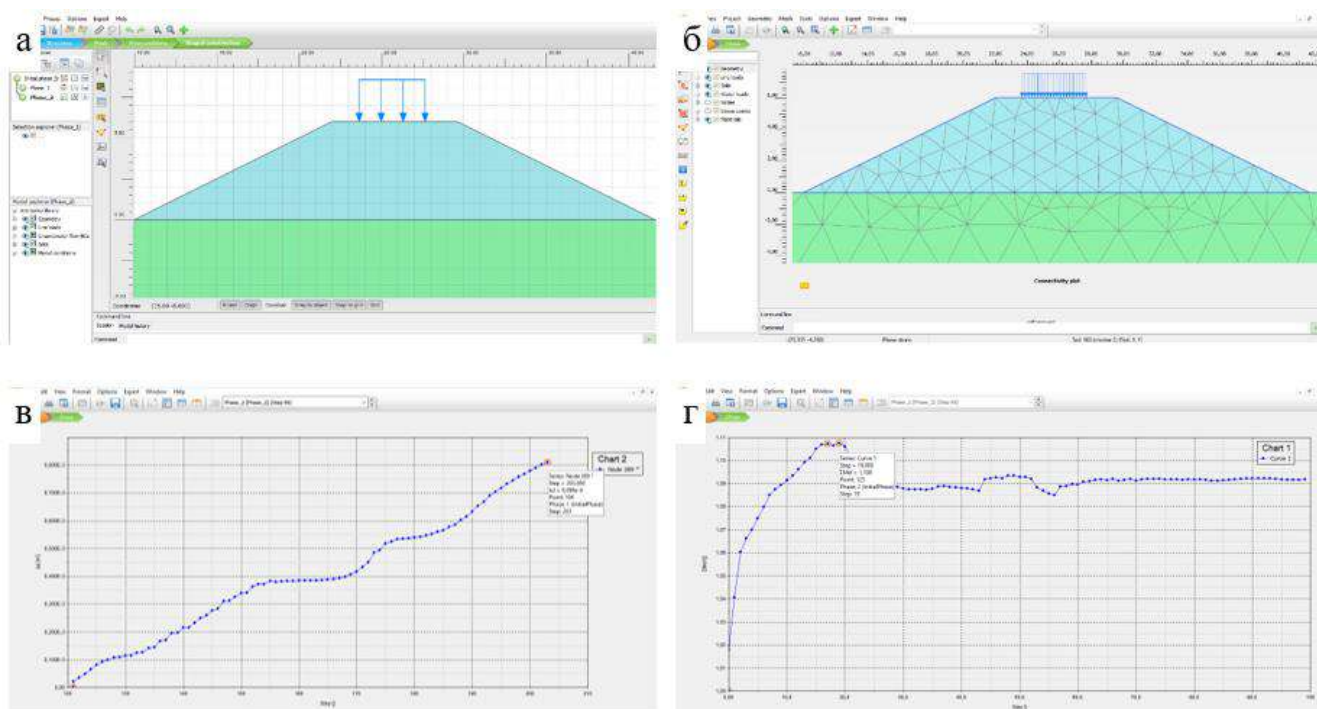


Рисунок 2. Расчет железнодорожной насыпи в программном комплексе PLAXIS.

а – структура модели расчета, б – сетка модели конечных элементов, в – результаты расчета полных перемещений, г – результаты расчета коэффициента устойчивости.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маслов Л.Б. Численные методы механики: курс лекций. – Иваново: Изд. ИГЭУ, 2006. – 128 с.
2. Л.А. Строкова. Применение метода конечных элементов в механике грунтов. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 143 с.
3. Brinkgreve R.V.J. et.al. PLAXIS, 2D Version 8. – Balkema, 1997. – 200 p.
<http://www.plaxis.nl/index.php?cat=manuals&mouse=Plaxis%20V8>
4. Абдукамилов Ш.Ш. Исследование барханых песков в условиях трехосного напряженного состояния при воздействии вибродинамических нагрузок // Известия ПГУПС, вып. 3. Санкт-Петербург, 2011. С. 107-114.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТЕРИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ – КРИТИЧЕСКОГО РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Халмирзаев Г.М., ассистент кафедры ядерной физики и теплофизики

Студенты: Гофуров Н. Э, Махмудов Ж. Б

Научный руководитель – Игамов С.Б. доктор физико-математических наук., с.н.с.

Ташкентский Филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

Во многих случаях определение критического коэффициента интенсивности напряжения K_{IC} затруднено вследствие развитой пластической деформации. Это привело к появлению нелинейной механики разрушения, одним из критериев которой является критическое раскрытие трещины (КРТ) δ_c . Методы его определения регламентированы ГОСТ 25.506. Однако некоторые его положения требуют дальнейшего уточнения [1].

Это и явилось целью данной работы. Объект исследования - образцы тип 4 (ГОСТ 25.506) из стали марки 38ХНЗМФА. В основу оценки КРТ положена концепция:

$$\delta_c = V_c / (1 + n \cdot (l + z) / (B - l))$$

где V_c – смещение в критический момент развития трещины, n – коэффициент вращения, B – высота образца, z – расстояние между торцевой поверхностью образца и местом установки датчика смещения, l – длина трещины.

Пока нет единого мнения о том, где находится точка V_c на фиксируемой в ходе испытания диаграмме «нагрузка P – смещение – V » и о величине коэффициента n . Для уточнения величины коэффициента n экспериментально определяли положение геометрического центра вращения берегов трещины. Видеосъемка цифровой камерой смещений между парами отпечатков, дала дополнительные три диаграммы « $P_i - V_i$ », синхронизированные по времени с базовой диаграммой « $P - V$ ». Аппроксимация значений смещений трех диаграмм (для фиксированных моментов времени) методом наименьших квадратов дала уравнение прямой, пересечение которой с осью симметрии надреза и трещины соответствовало положению центра вращения берегов трещины. Отсюда находили положение центра вращения L (по высоте образца), а из него – значение $n_{\text{экс}} = (B - l) / [L - (l + z)]$.

Величину V_c определяли с учетом результатов анализа кинетики разрушения по измерениям акустической эмиссии (АЭ) [2]. Масштаб последовательных подростов трещины и форму их передних фронтов определяли на основе построенных цифровых трехмерных моделей изломов разрушенных образцов.

В работе уточнена методика определения критического раскрытия трещины δ_c , включающая в себя экспериментальное определение коэффициента вращения n , учет кинетики роста вязкой трещины (по измерениям акустической эмиссии и

морфологии статического излома). Уточненный метод оценки вязкости разрушения при определении критического раскрытия трещины, обеспечить необходимую объективность её оценки.

Литература

1 Работнов Ю.Н. Новые методы оценки сопротивления металлов хрупкому разрушению. Пер. с англ. – М.: Мир. –1972. – 439с. 2.

2 Ханжин В.Г., Никулин С.А. Применение метода акустической эмиссии при испытаниях материалов для ядерной энергетики. – М.: Изд. Дом МИСИС, 2008. – 93 с.

ИННОВАЦИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Студент: Перепелкин И.В.

Научный руководитель: Куваева Н.И., старший преподаватель
Филиал Национального Исследовательского Ядерного Университета МИФИ в г.
Ташкент

Применение инновационных компьютерных технологий, как в процессе обучения студентов инженерной и компьютерной графике, так и в последующей работе квалифицированных специалистов, выпускников ТФ НИЯУ МИФИ, актуально в условиях современного научно-технического прогресса. Одной из таких инновационных компьютерных технологий является применение программы «Компас 3D». Современные возможности расчетно-графической программы «Компас 3D» не ограничиваются созданием чертежей средствами двумерной графики, эта программа позволяет создавать трехмерные геометрические, твердотельные и поверхностные модели. В случае необходимости создания чертежа в формате 2D, его можно выполнить используя программу "Компас 3D" как кульман, так и автоматически, в соответствии с ГОСТами, входящими в ЕСКД (ЕСКД - единые стандарты конструкторской документации). Программа "Компас 3D" адаптирована в соответствии с ГОСТами, действующими, как на территории Узбекистана, так и на территории Российской Федерации, что составляет важный аспект при разработке конструкторской документации.

Программа включает в себя системы инженерного анализа, программы расчетов, программы для числового программного управления. Программа способна отображать количество деталей в сборке, в том числе позволяет подробно изучить их внутреннее строение, путем построения сечения непосредственно на 3D модели, в том числе и сборке, состоящей из множества деталей.

Еще одним важным инструментом систем автоматизированного проектирования является параметрическое моделирование, которое позволяет создавать математические модели объектов, в которых при изменении параметров происходят изменения в конфигурации детали, взаимные перемещения деталей в сборке. Использование параметрических моделей позволяет создавать базы данных по деталям, их элементам и сборочным единицам, которые в дальнейшем используются при разработке аналогичных деталей. Такие базы данных расширяют возможности решения системных инженерных задач.

Будущим специалистам-инженерам необходимо овладеть навыками работы в САПР (САПР – система автоматизированного проектирования работ) с целью проектирования сложных объектов. Например, при разработке ядерных реакторов, где в ограниченном пространстве требуется разместить множество технически сложных агрегатов и установок. Так же необходимо еще на этапе проектировки спланировать прокладку трубопроводов и кабель – каналов, все это осуществимо в «Компас 3D».

Опыт внедрения программного обеспечения САПР «Компас 3D» в учебный процесс МГТУ имени Баумана, продемонстрировал высокую степень функционального соответствия требованиям по твердотельному моделированию и разработке конструкторской документации, относящихся к различным областям техники. На данный момент программное обеспечение способно решать задачи гораздо быстрее и с безукоризненной точностью.

В настоящее время трехмерное моделирование с помощью современных компьютерных технологий становится основой инженерной деятельности всех технических направлений. Исходя из этого можно сделать вывод что полноценное внедрение САПР «Компас 3D» позволит подготовить высококвалифицированных специалистов, адаптированных под реалии и задачи современного проектирования.

«Компас 3D» – многофункциональная программа, позволяющая проектировать микросхемы и электрические приборы. Студенты ТФ НИЯУ МИФИ, пользуясь техническим оснащением университета смогут разработать в Компас 3D и выдвинуть в качестве стартапа поддерживаемого ВУЗом схемы и приборы, востребованные в атомно-энергетической и других промышленных отраслях.

На данный момент ряд производств и предприятий в Республике Узбекистан используют программное обеспечение Компас 3D в качестве основной среды разработки и проектирования. Так, химико – промышленное предприятие «Узкимёсаноат» использует САПР «Компас 3D» для проектирования ёмкостей высокого давления и для решения других проектно-расчетных работ предприятия. Учитывая актуальность работы в САПР, формируется спрос и на квалифицированные кадры, способные выполнять широкий спектр работ по проектированию. Такие кадры могут быть подготовлены на базе ТФ НИЯУ МИФИ. Открытие центра подготовки специалистов по работе в САПР «Компас 3D» позволит сформировать дополнительную материальную базу ВУЗа, с целью дальнейшего технического оснащения, тем самым повышая качество образования, с учётом всех возрастающих требований к будущим квалифицированным специалистам.

Литература:

1. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.
2. МГТУ им. Баумана перешел на российское инженерное ПО КОМПАС-3D от АСКОН. [Электронный ресурс] // АСКОН. — Режим доступа: https://ascon.ru/news_and_events/news/3424/. — Дата доступа: 04.11.2022.

СИНЕРГИЯ И ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Студент: Шадыев А. Т.

Ташкентский филиал Национального Исследовательского ядерного Университета
Московского инженерно-физического института

Для большинства людей, даже для людей, получивших образование, понятия синергии и эмерджентности являются неизвестными, но сталкиваются с этими явлениями каждый. Более того, именно эффекты от этих явлений олицетворяют развитие человечества. Синергия и эмерджентность проявляются абсолютно во всем, масштабы их невозможно переоценить и их важность для человека просто колоссальная. Автором предлагается рассмотреть влияние этих явлений на такие основные естественные науки, как физика, биология, математика, геология, астрономия и др.

Будучи основополагающими понятиями нашего мироустройства, вышеупомянутые явления изучаются такой междисциплинарной областью науки, как общая теория систем, основателем которой считается австрийский философ и биолог Людвиг фон Бергаланфи [1]. В настоящее время, когда практически во всех уже долгое время существующих отдельных науках человеческие умы совершили такое огромное количество открытий и продвинулись так далеко, что дальнейшее продвижение стало практически невообразимо, люди сталкиваются не только с кризисом идей, но и с кризисом образования. С другой стороны, велика вероятность, что человечество постоянно сталкивалось с этой проблемой. И всегда находились люди, чье мышление выходило за узкие рамки общественного сознания, люди, способные мыслить системно, находить вещи там, где их никто и не искал и улавливать закономерности среди хаоса. В такие моменты, когда из нескольких элементов или же из нескольких систем создается новая система, как раз и проявляются эффекты синергии и эмерджентности [2].

В данной работе приводятся понятия эмерджентности и синергии, рассматриваются сходства и различия этих понятий, даются примеры их эффектов в естественных науках. Также упоминается влияние этих явлений и в других науках, сферах человеческой деятельности, природе. Отмечается широкое использование эффекта синергии в экономике. Обсуждается актуальность использования эффектов синергии и эмерджентности в настоящем и будущем. Указывается потребность современного мирового уклада и современной науки в уделении внимания на обучение людей системному мышлению, в том числе ознакомлению с описанными ранее явлениями, как для общего человеческого представления о различных системах, так и для стимулирования развития науки и смежных областей.

Чем большим количеством знаний и практических навыков в разных областях обладает человек, тем больше вероятность, что он внесет значительный вклад в развитие чего-либо. Исходя из этого, предлагается как можно чаще использовать эффект синергии в образовании, т.е. создавать учебные программы, которые будут

совмещать некоторые уже имеющиеся курсы обучения и при этом давать не менее качественный, но более эффективный результат.

Стоит отметить, что на данный момент уже стало модным словосочетание “на стыке наук”, которое по сути и отражает явления синергии и эмерджентности [3].

В заключение выделяется следующее:

- 1) Распространенность и значимость эффектов синергии и эмерджентности;
- 2) Необходимость в обучении людей системному мышлению;
- 3) Предпочтительность осознанного использования эффектов синергии и эмерджентности во всех областях деятельности человека в разумных целях и с большей частотой.

Литература:

1. Берталанфи Л. Общая теория систем: критический обзор. – 1969
2. Волкова В. Н. Эмерджентность, синергия или конвергенция? //Системный анализ в проектировании и управлении. – 2017. – С. 149-160.
3. Лубский А. В. Междисциплинарные научные исследования: когнитивная" мода" или социальный" вызов" //Социологические исследования. – 2015. – №. 10. – С. 3-11.

ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ТИРЕОТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ И ЕЕ КОРРЕКЦИЯ НЕКОТОРЫМИ ФЛАВОНОИДАМИ

Азимов С.Ё., Туйчибоев Ж.И., Мустафакулов М.А., Юсупова У.Р.
Национальный Университет Узбекистана.
Институт Биофизики и Биохимии

Цель. Явилось изучение влияния флавоноидов растительного происхождения на механизмы антиоксидантной системы организма, принимающие участие в развитие окислительного стресса при тиреотоксическом гепатите в поражении печени.

Актуальность темы. В настоящее время тиреоидная патология занимает одно из лидирующих мест по распространенности среди эндокринных заболеваний. Особое внимание привлекают заболевания, протекающие с нарушением функции щитовидной железы, поскольку некомпенсированный избыток тиреоидных гормонов, неблагоприятно сказывается на функционировании практически всех органов и систем человеческого организма, вызывая тяжелые расстройства их функции [1]. Также фундаментальная роль печени в метаболических процессах и ее тесная связь с органами эндокринной системы обуславливает ее поражение при патологии щитовидной железы. Для терапии заболеваний печени при гипертиреозе используется довольно разнообразный арсенал лекарственных препаратов, среди которых выделяют сравнительно небольшую группу флавоноидов, которые, имеют гепатозащитное действие, благодаря проявлению ими антиоксидантных и антирадикальных свойств, а также способности усиливать систему эндогенной антиоксидантной защиты [2]. Поэтому весьма актуальным является комплексное изучение влияния флавоноидов на механизмы развития окислительного стресса при заболевании тиреотоксическим гепатитом в поражении печени для патогенетического обоснования их применения в качестве гепатозащитных средств.

Материалы и методы. Исследования были проведены на 24 белых лабораторных крысах, самцах, со средней массой тела 200 ± 50 гр. Животные были разделены на 6 групп по 4 в каждой. 1-й группу составили контрольные здоровые особи, 2-й группу крыс с моделью тиреотоксического гепатита и остальные 3, 4, 5 и 6-й группы крыс с тиреотоксическим гепатитом, получавшие флавоноиды. Причем 5-экспериментальным группам сперва начали формировать модель гипертиреоза, путем введения L-тироксина в дозе $5 \text{ мг}/100 \text{ г}$ на массу тела перорально в виде водного раствора в течение 24 дней. На втором этапе, крысам экспериментальной группы для формирования гепатита, внутрибрюшинным путем вводили 0.2 мл 50 %-го раствора CCl_4 (тетрахлорметан) разведенного в оливковом масле из расчета 1 мл на кг массы тела, 1 раз в день в течении 2 дней. Таким образом было сформирована модель экспериментального тиреотоксического гепатита.

Далее, 2-ю группу с тиреотоксическим гепатитом оставили для контроля. Остальным 3, 4, 5 и 6 группам в виде водного раствора перорально вводили

флавоноиды в дозе 100 мг/кг 1 раз в день, утром, на протяжении 8 дней. Было выбрано 4 вида флавоноидов: 1-госситан 32 мг/л; 2-кверцетин 40 мг/л; 3-витамин-Е 50 мг/л и 4-пунитан 28 мг/л.

Декапитацию животных проводили через сутки после последнего введения флавоноидов. Для оценки степени восстановления организма в плазме крови и гомогената печени у крыс, определяли уровень активности каталазы. Каталазу определяли на спектрофотометре Cary 60 Agilent technology и рассчитывали по следующей формуле (мкат/л) $E = (A_{\text{контроль}} - A_{\text{опыт}}) \cdot V \cdot t \cdot 22.2$ [3]. Данные обрабатывали методом вариационной статистики с расчетом t-критерия Стьюдента.

Результаты. По окончании эксперимента были проведены анализы на активность каталазы в плазме крови и гомогената печени у крыс в контрольной и экспериментальной группе. При этом показатели активности каталазы в сыворотке крови контрольной группы составили: 37.92 ± 0.74 , а в экспериментальной группе снизились на 22.9 ± 1.10 . В контрольной группе гомогената печени составило 50.40 ± 1.43 , а в группе с тиреотоксическим гепатитом снизились на 37.23 ± 0.75 . Было установлено, что при заболевании тиреотоксическим гепатитом, функция активности каталазы и система антиоксидантной защиты организма у крыс значительно снижается по сравнению с контрольными здоровыми крысами.

По результатам было выявлено, что после предварительного введения флавоноидов по сравнению с контрольной группой, активность каталазы в сыворотке крови у крысы восстановилась: госситан на 74%, кверцетин 79%, витамин-Е на 70% и пунитан на 77%.

А при введении флавоноидов по сравнению с контрольной группой, активность каталазы в гомогенате печени у крысы восстановилась: госситан на 86%, кверцетин 88%, витамин-Е на 82% и пунитан на 94%.

Закключение. Таким образом, нами было показано, что в экспериментальной модели тиреотоксического гепатита наблюдалось достоверное снижение активности каталазы в сыворотке крови и гомогената печени у крыс. При этом в сыворотке крови показатели активности каталазы по сравнению с контрольной группой 37.92 ± 0.74 снизились на 22.9 ± 1.10 , а в гомогенате печени у крыс по сравнению с контрольной группой 50.40 ± 1.43 снизились на 37.23 ± 0.75 . Для восстановления антиоксидантной системы и активности каталазы провели коррекцию с флавоноидами: госситаном, кверцетином, витамином-Е и пунитаном. Среди них ближе к показателям контрольной группы, самый высокий уровень в сыворотке крови показал кверцетин, с восстановлением на 79%, а в гомогенате печени пунитан на 94%. Остальные группы флавоноидов также эффективно восстановили показатели активности каталазы при модели тиреотоксического гепатита.

Литература:

1. Эндокринология: национальное руководство / Под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 1112 с.

2. Kubota S, Amino N, Matsumoto Y, et al. Serial changes in liver function tests in patients with thyrotoxicosis induced by graves' disease and painless thyroiditis. Thyroid. 2008;18(3):283-287.

3. Королук М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е.. Методы определения активности каталазы // Москва., Медицина, 1988. С.16-18.

ВЫВОД ФИГУРЫ ЛИССАЖУ НА ОСЦИЛЛОГРАФЕ НАНТЕК

Студент: Абдуллаев С.А., Рахматиллаев С.И.

Научный руководитель: Ходжаева И.А.

Ташкентский филиал Национального Исследовательского ядерного университета МИФИ

Появляется возможность изучения всех функций осциллографа с помощью вывода фигуры Лиссажу, в перспективе мы хотим добавить получение различных фигур в перечень выполняемых лабораторных работ по Электричеству и магнетизму.

Измерение методом фигур Лиссажу основано на анализе осциллограммы, получающейся при сложении двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаний электронного луча.

Подавая на одну из пар пластин синусоидальное напряжение определенной частоты, а на другую исследуемое напряжение, можно по виду фигуры Лиссажу судить о частоте или сдвиге фазы неизвестного напряжения [1].

Измерение частоты и фазы электрических колебаний при помощи осциллографа можно провести, сравнивая два колебания синусоидальной формы методом фигур Лиссажу.

В основном фигуры Лиссажу в электронике можно использовать тогда, когда надо узнать частоту неизвестного генератора через образцовый генератор, частоту которого мы знаем, а также узнать сдвиг фаз между двумя одинаковыми сигналами.

Для измерения частоты колебаний на вход вертикального отклонения подают переменное напряжение неизвестной частоты, а на вход усилителя горизонтального отклонения – опорное напряжение, частота которого известна. При выполнении условия кратности частоты опорного напряжения частоте исследуемого сигнала на экране осциллографа наблюдается неподвижная осциллограмма, которая для гармонических колебаний представляет собой одну из фигур Лиссажу. На рисунке 1 приведены некоторые фигуры Лиссажу для разных отношений частоты колебания опорного напряжения к частоте колебания исследуемого напряжения ν .

Практически, для измерения частот колебаний плавно изменяют частоту колебаний опорного напряжения до тех пор, пока осциллограмма не станет соответствовать фигуре Лиссажу первого порядка, которая представляет собой эллипс. При разности фаз $\varphi=0$ или $\varphi=\pi$ эллипс вырождается в отрезок прямой, а при $\varphi= \pi/2$ и равенстве амплитуд – в окружность и т.д. (рисунок 1).

Во всех этих случаях частота исследуемого напряжения равняется частоте опорного напряжения.

Для измерения сдвига фаз между двумя напряжениями одной и той же частоты на вход вертикального отклонения подается одно из них, а на вход горизонтального отклонения – другое.

Поскольку частоты обоих напряжений одинаковы, то на экране будет изображение фигуры Лиссажу первого порядка, информация о сдвиге фаз содержится в ее форме (рисунок 1).

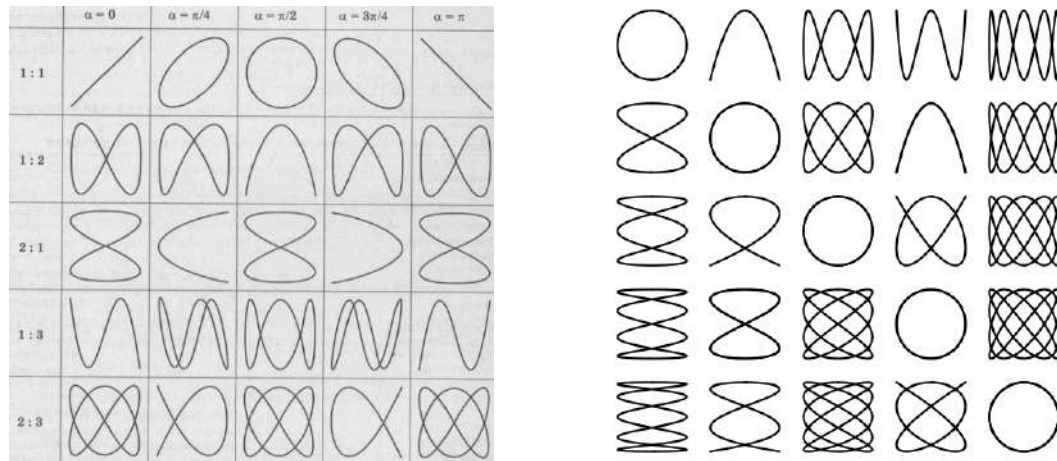


рис.1.

Проанализируем форму фигуры Лиссажу первого порядка. Зависимости отклонений по координатам X и Y имеет

$$\begin{aligned} x(t) &= k_x U_{0x} \cos \omega t \\ y(t) &= k_y U_{0y} \cos(\omega t + \varphi), \end{aligned} \quad (1)$$

Где k_x и k_y – коэффициенты пропорциональности между напряжениями, поданными на входы X и Y , и отклонениями луча в этих направлениях; U_{0x} и U_{0y} амплитуды гармонических напряжений.

Введя обозначения: $x_0 = k_x U_{0x}$ и $y_0 = k_y U_{0y}$ амплитуд отклонений луча по координатам X и Y соответственно, получим:

$$\begin{aligned} x(t) &= x_0 \cos \omega t \\ y(t) &= y_0 \cos(\omega t + \varphi), \end{aligned} \quad (2)$$

Используя формулы тригонометрии:

$$\cos(\omega t + \varphi) = \cos \omega t \cos \varphi - \sin \omega t \sin \varphi \text{ и } \sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1,$$

можно записать:

$$\cos \omega t \cos \varphi - \sin \omega t \sin \varphi = \frac{y}{y_0} \quad (a), \quad \cos \omega t = \frac{x}{x_0} \quad (b), \quad \sin \omega t = \sqrt{1 - \frac{x^2}{x_0^2}} \quad (c).$$

Подставив (b) и (c) в (a), получим:

$$\sqrt{1 - \frac{x^2}{x_0^2}} \sin \varphi = \frac{x}{x_0} \cos \varphi - \frac{y}{y_0} \quad (3)$$

Возведя обе части уравнения в квадрат и выполнив преобразования, окончательно получим:

$$\frac{x^2}{x_0^2} + \frac{y^2}{y_0^2} - \frac{2xy\cos\varphi}{x_0y_0} = \sin^2\varphi. \quad (4)$$

Изменяя параметры тригонометрических функций и смоделировав фигуры Лиссажу, можно получить и другие картинки (рисунок 2)

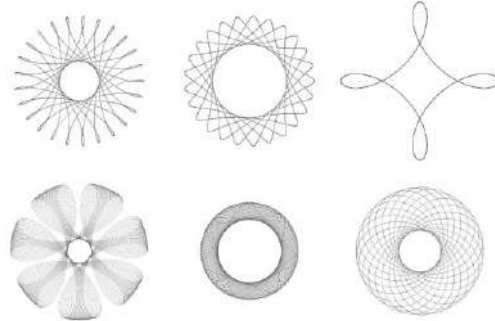


Рис.2

Литература и интернет источники:

1. Справочник по радиоэлектронным устройствам. В 2 томах / Под ред. Д. П. Линде. — М.: Энергия, [1978](#).
2. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. — М.: Наука, [1981](#).
3. <https://www.ruselectronic.com/figury-lissazhu/>

▪

УПРОЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ

Студенты: Абдуназаров М.Х., Абдуваккасов М.М.

Научный руководитель: Пяк П.Э.

Ташкентский филиал Национального Исследовательского ядерного Университета
Московского инженерно-физического института

Задача трёх тел подразумевает описание поведения небесных тел в трёхмерном пространстве, взаимно притягивающихся друг к другу. В отличие от задачи двух тел, в общем случае, задача трёх тел не имеет решения в виде конечных аналитических выражений [1] и является актуальной по вопросам исследования классификации движений, орбит, устойчивости и пр. [2]. В данной работе рассматривается упрощенная система трёх взаимодействующих частиц. А именно; движение заряженной частицы q_0 с массой m_0 в потенциальном поле, создаваемом двумя массивными частицами: неподвижной частицы с зарядом Q и массой M в центре координат и частицы с зарядом и массой t , вращающейся вокруг центра по эллипсу с частотой ω . В качестве начальных условий предположим, что частица начинает движение от оси Ox на расстоянии r_0 от центра со скоростью v_0 , перпендикулярной оси Ox (рис .1а). Предположим также, что заряд q_0 имеет малую массу $m_0 \ll t$ и $m_0 \ll M$. Тогда он не оказывает существенного влияния на движение заряда q , который движется строго по эллипсу

$$\begin{cases} x_1 = A \cos(\omega t + \varphi) \\ y_1 = B \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \quad (1)$$

где A и B – малая и большая полуоси эллипса, φ – начальная фаза. Координаты частицы q_0 обозначим как x_2, y_2 . Согласно второму закону Ньютона уравнения движения частицы q_0 есть система дифференциальных уравнений второго порядка

$$\begin{cases} \ddot{x}_2 = \frac{1}{m_0} \frac{qQx_2}{(x_2^2 + y_2^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{m_0} \frac{qq_0(x_2 - x_1)}{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \ddot{y}_2 = \frac{1}{m_0} \frac{qQy_2}{(x_2^2 + y_2^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{m_0} \frac{qq_0(y_2 - y_1)}{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2)^{\frac{3}{2}}} \end{cases} \quad (2)$$

Видно, что в данной задаче учтено только кулоновское взаимодействие, которое существенно больше гравитационного в связи с малостью m_0 . В качестве начальных условий выбраны значения

$$x_2(0) = 1.50, \dot{x}_2(0) = 0, y_2(0) = 0, \dot{y}_2(0) = 0.8, \varphi = \pi/12 \quad (3)$$

Для решения данной системы уравнений (2) применялся пакет символьной математики Wolfram Mathematica [3] со встроенным алгоритмом Рунге-Кутта для численного решения дифференциальных уравнения. Полученная траектория имеет

вид, представленный на рис. 1б. Анализ полученных решений показал, что на вид траектории движения заряда q_0 существенное влияние оказывает частота вращения ω заряда q . В частности, было обнаружено, что в определенных пределах изменения ω движение периодическое, а в некоторых других пределах – аperiodическое. Кроме того, частота ω , существенно влияет на финитность/инфинитность движения, а также скорость v вылета частицы q_0 при инфинитном движении. В частности, были получены скорости v на четыре порядка выше начальной v_0 .

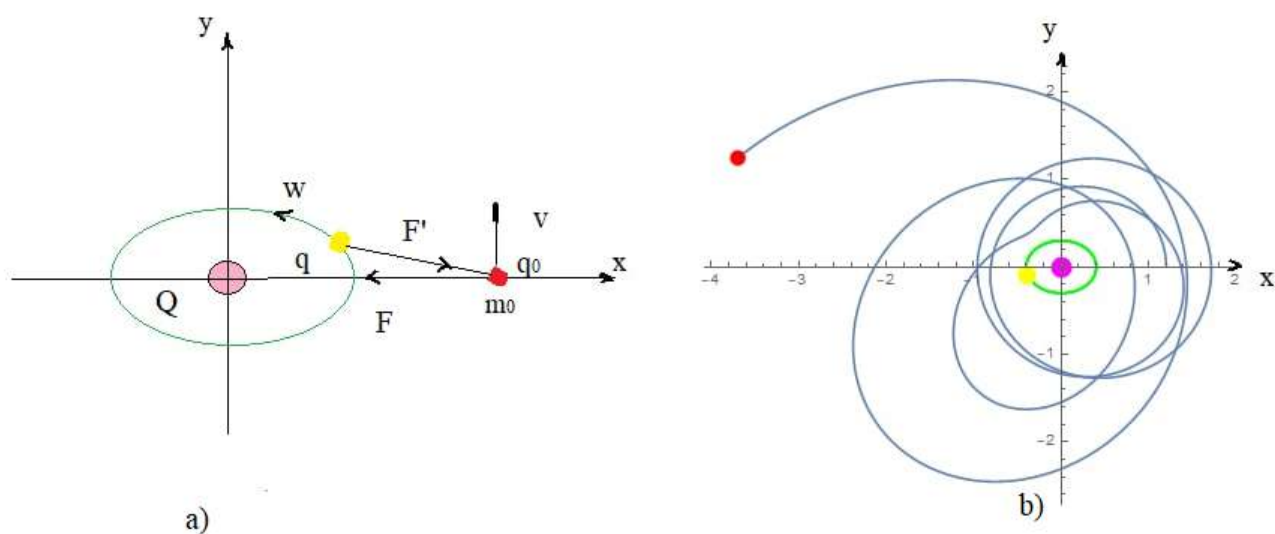


Рис 1.: (а) Задача трех частиц, рассматриваемая в работе, (б) Траектория движения заряда q_0 за время t

Другими словами, в отличие от задачи Кеплера, где вид траектории определялся главным образом начальными условиями r_0 и v_0 [4], в данной задаче появляется дополнительный параметр, оказывающий существенное влияние на устойчивость различных режимов движения частицы в таком периодическом поле могут быть полезными в создании устройств, разгоняющих частицы, подобно ускорителям или рентгеновским трубкам. Представляет также интерес получить теоретическую модель, учитывающую дипольное излучение заряда q_0 , возникающее при его ускоренном движении, а также релятивистские эффекты. Такая работа особенно актуальна в ядерной энергетике, где рассматриваются частицы с высокими энергиями.

Литература:

1. А.П. Маркеев. Задача трех тел и ее точные решения // 13-Соросовский образовательный журнал, №9, 1999. 112.

2. Z.E. Musielak and B. Quarles. The three-body problem // Reports on Progress in Physics 77(6): 065901, June 2014.
3. П.Г Доля, Mathematica для математиков. Часть 4 (Харьковский Национальный Университет механико–математический факультет 2015 г.-84с.
4. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая Физика Механика 4-е изд., испр.-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. - 216 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТА РАДИОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ В ПРИСУТСТВИИ ВИСМУТА

Магистрант: Расулова Д. Р.
Национальный Университет Узбекистана
Научный руководитель: Абдуллаева Г. А. к.т.н., с.н.с.
Институт ядерной физики АН РУз

Для всех видов лучевой терапии основной задачей является ограничение дозы облучения, доставляемой здоровым тканям. В бинарных видах лучевой терапии совместное использование радиосенсибилизирующего средства и рентгеновского излучения разрушает ту же долю опухолевых клеток, что и при традиционной лучевой терапии (только рентгеновские лучи) с той разницей, что дозы облучения снижены. Следовательно, если такой же локальный эффект может быть получен при дозах внешнего облучения в несколько раз меньше, то здоровые ткани подвергаются меньшему воздействию радиации.

Работа посвящена изучению эффекта радиосенсибилизации в биологической ткани в присутствии наночастиц металлического висмута. Висмут описывается как биосовместимый элемент, что способствует его использованию в медицинских целях [1–4]. Висмут ($Z = 83$) имеет более высокий атомный номер, чем гадолиний ($Z = 64$). Плотность атомов при высоких значениях Z в наночастицах металлического висмута намного больше по сравнению с гадолинием содержащими соединениями [5]. Эти две характеристики могут дать преимущество с точки зрения эффективности радиосенсибилизации наночастиц металлического висмута. В нескольких исследованиях описаны доклинические доказательства использования наночастиц металлического висмута для повышения чувствительности лучевой терапии [2, 6–8] и для других тераностических целей [2, 3, 9, 10].

Для количественной оценки эффекта радиосенсибилизации вводят параметр, называемый коэффициентом увеличения дозы – DEF (Dose enrichment factor). Значения DEF в биологической ткани в присутствии ^{67}Bi рассчитывали на основе анализа массовых коэффициентов поглощения висмута и биологической ткани при различных энергиях падающего фотонного излучения по методу, описанному в [11]. Максимальное значение $\text{DEF} = 2,73$ получено при энергии фотонного излучения 40 кэВ для концентрации 10000 ppm ^{67}Bi в биологической ткани. Увеличение DEF наблюдается, когда энергия излучения меньше энергии ионизации (90,53 кэВ) К-оболочки атомов ^{67}Bi .

Расчет доли энергии, переданной вторичным заряженным частицам или поглощенной наночастицами, предполагает использование энергии фотонов ниже К-оболочки для сильной локализации каскада Оже. Но для достижения максимальной радиосенсибилизации за счет фотоэффекта на К-оболочке ^{67}Bi энергия фотонного излучения должна быть ~ 90 кэВ. Фотоэффект, вызывая ослабление

первичного излучения, способствует приведению в движение вторичных электронов в веществе. Вещество поглощает кинетическую энергию электронов вследствие процессов ионизации и возбуждения. Доза отражает это количество поглощенной энергии. При равных энергиях кажется логичным думать, что поглощенная доза в веществе будет выше, если оно состоит из элементов с большими атомными номерами; резкое увеличение коэффициента ослабления фотонного излучения обязательно должно приводить к этому увеличению. Но какова оптимальная энергия излучения, и какое количество элементов с высоким значением Z действительно необходимо в биологической ткани, для увеличения поглощенной дозы?

Следует отметить, что с 2016 года шесть публикаций подтвердили потенциал наночастиц металлического висмута в качестве радиосенсибилизаторов посредством доклинических исследований [2, 3, 6–9]. Поэтому количественная оценка радиосенсибилизирующего эффекта в биологической ткани в присутствии Bi и определение оптимальной энергии излучения для его достижения является необходимой.

Литература:

1. Wei B. *et al.* ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8, 20, 12720–12726.
2. Lei P. *et al.* Adv. Funct. Mater. 2017, 27(35), 0–10.
3. Yu N. *et al.* Biomaterials 2018, 161, 279–291.
4. Swy E. R. *et al.* Nanoscale 2014, 6 (21), 13104–13112.
5. Lux F. *et al.* Br. J. Radiol. 2019; 92: 20180365.
6. Yu X. *et al.* ACS Nano 2017, 11 (4), 3990–4001.
7. Gauthier Hallot. HAL Id: tel-03363089.
8. Presne C. *et al.* Thérapeutique 2004, II (3), 39–45.
9. Li Z. *et al.* Biomaterials 2017, 141, 284–295.
10. Yang S. *et al.* ACS Appl. Mater interfaces 2018, 10, 1605–1615.
11. G.A. Abdullaeva *et al.* 2022 J. Phys.: Conf. Ser. 2155 012030.

ВАРИАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Студенты: Ли Д., Мустаев К., Таджибаев П.А.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте.

Вариационные принципы играют важную роль развитие физики. Достаточно указать на принцип наименьшего действия Лагранжа в механике и принцип Ферма в оптике. В необратимой термодинамике Пригожиным И.Р., в 1947 году, был доказан принцип минимума производства энтропии (ПМинПЭ). Однако ПМинПЭ, как оказалось, применим в очень узкой области и неприменим в нелинейной области, это отмечал и сам Пригожин И.Р.[2].

В 1963 году Г. Циглером [3] был сформулирован принцип максимума производства энтропии – ПМаксПЭ, который имеет более широкую область применения. ПМаксПЭ рассматривается как наиболее предпочтительный вариационный принцип для нелинейной термодинамики необратимых процессов.

Целью настоящей работы является исследование экстремумов производства энтропии и свойств производства энтропии в нелинейной неравновесной термодинамике. Данное исследование проводится для модельной задачи, кинетическое уравнение которой имеет аналитическое решение.

В [4] интеграл упругих столкновение жестких сфер в уравнение Л. Больцмана разложением по степеням $(m_L/m)^{1/2}$, где m_L и m массы частиц термостата и примеси, соответственно, приведено к виду дифференциального оператора Фоккера – Планка.

Для анализа вариационных принципов, рассмотрим релаксацию начальной равновесной функции распределения релеевских частиц в конечное неравновесное стационарное распределение под действием внешних источников частиц. В качестве, внешнего источника выберем δ – образный источник тяжелых частиц. Чтобы в системе не накапливались частицы введем «химическую» реакцию для вывода из системы частиц с текущей ФР.

Уравнение Фоккера – Планка в этом случае имеет вид [1]

$$\frac{\partial F}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\left(x - \frac{1}{2} \right) F + x \frac{\partial F}{\partial x} \right] - K \tau_R F(x, \tau) + \eta \tau_R \delta(x - x_0) \quad (1)$$

с начальным и граничными условиями

$$F(x, 0) = \varphi(x) \quad \text{и} \quad j = x \frac{\partial F}{\partial x} + \left(x - \frac{1}{2} \right) F = 0 \quad (2)$$

при $x = 0, x \rightarrow \infty$,

где $F(x, \tau)$ – функция распределения тяжелых частиц, $x = \varepsilon/kT_L$, $\tau = t/\tau_R$ – безразмерные энергии и время, ε – энергия тяжелых частиц, T_L – температура термостата, τ_R – время релаксации релеевского газа [4], $x_0 = \varepsilon_0/kT_L$ – безразмерная энергия частиц δ – источника, $\varphi(x) = \frac{2n_0}{\sqrt{\pi}} x^{1/2} e^{-x}$ – начальная равновесная функция

распределения, ε_0 – энергии частиц δ – источника, k – постоянная Больцмана, n_0 – начальное число частиц, K – константа химической реакции и η – мощность δ – источника. Решение (1) с начальными и граничными условиями (2) для данной модели аналитическое решение, в виде разложения по обобщённым полиномам Лагерра, было получено ранее [5]. При условии баланса числа частиц $n_0 = \frac{\eta}{K}$, с начальной равновесной ФР, это решение имеет вид

$$F(x, \tau) = \frac{2n_0}{\sqrt{\pi}} x^{\frac{1}{2}} e^{-x} + \eta \tau_R K \tau_R x^{\frac{1}{2}} e^{-x} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Gamma(m)}{\Gamma(m+3/2)} L_m^{1/2}(x) L_m^{1/2}(x_0) (1 - e^{-(m+K\tau_R)\tau}) \quad (3)$$

Определив изменение энтропии по Больцману получим:

$$\frac{dS}{d\tau} = -k \int_0^{\infty} \left(\ln \frac{F(x, \tau)}{\sqrt{x}} \right) \frac{\partial F}{\partial \tau} dx \quad (4)$$

Подставив (3) в (4) для вклада Фоккер – Планковского оператора получим

$$\left(\frac{dS}{d\tau} \right)^{F.P.} = k \frac{\eta \tau_R}{1 + K \tau_R} L_1^{1/2}(x_0) \left[1 - e^{-(1+K\tau_R)\tau} \right] + \quad (5)$$

$$+ k \frac{\sqrt{\pi}}{2} \eta \tau_R K \tau_R \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Gamma(m)}{\Gamma(m+3/2)} \left[L_m^{1/2}(x_0) \right]^2 (1 - e^{-(m+K\tau_R)\tau})^2 + 0 \left[(K \tau_R)^2 \right]$$

Как видно из (5) это изменение энтропии состоит из двух частей: первой – обратимое изменение энтропии за счет отвода (при $x_0 > x$) энергии в термостат, второе – необратимое производства энтропии.

$$\sigma(\tau) = k \frac{\sqrt{\pi}}{2} \eta \tau_R K \tau_R \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\Gamma(m)}{\Gamma(m+3/2)} \left[L_m^{1/2}(x_0) \right]^2 (1 - e^{-(m+K\tau_R)\tau})^2 \geq 0 \quad (8)$$

При релаксации из равновесного состояния в неравновесное стационарное состояние, производство энтропии, в соответствии с принципом Циглера, максимально.

Таким образом, при релаксации открытой системы из равновесного в неравновесное состояние под внешнего воздействия (источников) выполняется ПМаксПЭ. В [5] было показано реализация ПМинПЭ при релаксации из неравновесного состояния в равновесное в изолированной системе. В замкнутой системе также следует ожидать реализации ПМинПЭ при релаксации из состояния с меньшей энтропией (более упорядоченного) в состоянии с большей энтропией (менее упорядоченной).

Литература:

1. Пригожин И.Р. Введение в термодинамику необратимых процессов. М. ИЛ., 1960.
2. Циглер Г. Экстремальные принципы термодинамики необратимых процессов и механики сплошных сред. М., 1966.
3. Anderson K., Shuler K.E. J.Chem.Phys., 1964, 40, p.63
4. Таджибаев П.А. Изв. АН УзССР, сер. физ. –мат. наук, 1986, № 5, с.77

О РЕГУЛЯРНОМ РАСШИРЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ

Студент: Сейтназарова Ш.М.
Научный руководитель: Рустемова К.Ж. к.ф.-м.н.
Алматынский технологический Университет

В пространстве $H = L^2(0,1)$ рассмотрим минимальный оператор, порожденный от дифференциального уравнения первого порядка с отклоняющимся аргументом

$$L_0 y = y'(1-x), \quad D(L_0) = C_0^\infty(0,1). \quad (1)$$

Теорема 1 Регулярное расширение дифференциального оператора с отклоняющимся аргументом L_0 найдено в следующем виде:

$$L_k u = u'(1-x) = f(x), \quad (2)$$

$$(1+k)u(0) - ku(1) = 0, \quad k \in \mathbb{C} \quad (3)$$

где $f(x) \in L^2(0,1)$.

Исследованы алгебраические свойства оператора, такие как нормальность, самосопряженность, диссипативность и вещественность.

Найден $\text{Im } L_k^{-1}$

$$u(x) = L_k^{-1} f(x) = \frac{1}{2} \left[\int_0^x f(1-t) dt - \int_x^1 f(1-t) dt \right] + \left(k + \frac{1}{2} \right) \int_0^1 f(t) dt = \frac{1}{2} (A - B) + \left(k + \frac{1}{2} \right) \cdot C,$$

где

$$Af(x) = \int_0^x f(1-t) dt,$$

$$Bf(x) = \int_x^1 f(1-t) dt,$$

$$Cf(x) = \int_0^1 f(t)dt.$$

$$(L_k^{-1})^* = \frac{1}{2}(A - B) + \left(k^* + \frac{1}{2}\right) \cdot C \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \operatorname{Im} L_k^{-1} &= \frac{L_k^{-1} - (L_k^{-1})^*}{2i} = \frac{\frac{1}{2}(A - B) + \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot C - \frac{1}{2}(A - B) - \left(k^* + \frac{1}{2}\right) \cdot C}{2i} = \\ &= \frac{\left(k + \frac{1}{2} - k^* - \frac{1}{2}\right) \cdot C}{2i} = \frac{(k - k^*) \cdot C}{2i} = \operatorname{Im} k \cdot C, \end{aligned}$$

$$(\operatorname{Im} L_k^{-1} f, f) = \int_0^1 \operatorname{Im} k \cdot Cf \cdot \overline{f(x)} dx = \operatorname{Im} k \int_0^1 \left(\int_0^1 f(x) dx \right) \overline{f(x)} dx = \operatorname{Im} k \cdot \left| \int_0^1 f(x) dx \right|^2. \quad (4)$$

Теорема 2 Оператор L_k^{-1}

- (а) будет самосопряженным, нормальным и вещественным только при $\operatorname{Im} k = 0$;
- (б) будет диссипативным при $\operatorname{Im} k > 0$;
- (в) при $\operatorname{Im} k < 0$, будет диссипативным оператор $(-L_k^{-1})$.

Литература:

1. Наймарк М.А. Линейные дифференциальные операторы. - М.: Наука, 1969. - 526 с.
2. Кальменов Т.Ш. Краевые задачи для линейных уравнений в частных производных гиперболического типа. - Шымкент.: Гылым, 1993. - 327 с.
3. Рустемова К.Ж., Турсынбек Б.Б., Бейсебаева А.Ж. *Аргументі ауытқитын дифференциалдау операторының периодты спектральды есебі*. Труды международной научно-практической конференции “Ауэзовские чтения—20: Наследие Мухтара Ауэзова – достояние нации» посвященная 125 – летию М.О. Ауэзова - Шымкент: ЮКУ им. М. Ауэзова, 2022 г. Том 10, 259-265стр

ТРАНСЛЯЦИОННО-ИНВАРИАНТНЫЕ МЕРЫ ОДНОЙ МОДЕЛИ ИЗИНГА С КОНЕЧНЫМ РАДИУСОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Студент: Илхомжонов М.О

Научный руководитель: PhD Рахматуллаев А.М.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Дерево Кэли (решётка Бете) T^k порядка $k \geq 1$ это бесконечное дерево, т.е. граф без циклов, из каждой вершины которого выходит ровно $k + 1$ рёбер. Пусть $T^k = (V, L)$, где V множество вершин графа T^k , L множество рёбер T^k . Две вершины x, y называются ближайшими соседями, если существует ребро $l \in L$, соединяющее эти вершины, и обозначается $l = \langle x, y \rangle$. Коллекция пар $\langle x, x_1 \rangle, \dots, \langle x_{d-1}, y \rangle$ называется путём от x до y . Тогда число $d(x, y), x, y \in V$ - количество рёбер в кратчайшем пути от x до y называется расстоянием от x до y .

Для $x^0 \in V$ положим

$$W_n = \{x \in V \mid d(x, x^0) = n\}, \quad V_n = \bigcup_{k=0}^n W_k.$$

Множество

$$S(x) = \{y \in W_{n+1} : d(x, y) = 1\}, \quad x \in W_n,$$

назовем множеством *прямых потомков вершины x* .

Рассмотрим полубесконечное дерево Кэли (решетка Бете) T^2 порядка 2, исследуется модель типа Изинга на дереве Кэли с конкурирующими взаимодействиями J_1 – ближайших соседей, J_2 – продольных вторых соседей, и J_3 – одноэтажных вторых соседей, где спиновые переменные принимают значения из множества $\Phi = \{-1, +1\}$. Формальный гамильтониан модели определяется по формуле

$$\begin{aligned}
H(\sigma) = & -J_1 \sum_{\langle x,y \rangle \in L} \sigma(x)\sigma(y) - J_2 \sum_{\langle \bar{x}, \bar{y} \rangle} \sigma(x)\sigma(y) \\
& - J_3 \sum_{\langle x, \bar{y} \rangle \in L} \sigma(x)\sigma(y) \quad (1)
\end{aligned}$$

где $J_1, J_2, J_3 \in R$ определяют взаимодействия соответственно ближайших и вторых соседей.

В [1] выведена следующая рекуррентная система уравнений

$$\begin{aligned}
u_1^{(n+1)} &= a \left(b^2 c u_1^{(n)^2} + 2c^{-1} u_1^{(n)} u_2^{(n)} + c b^{-2} u_2^{(n)^2} \right) \\
u_2^{(n+1)} &= a^{-1} \left(b^2 c u_3^{(n)^2} + 2c^{-1} u_3^{(n)} u_4^{(n)} + c b^{-2} u_4^{(n)^2} \right) \\
u_3^{(n+1)} &= a^{-1} \left(b^{-2} c u_1^{(n)^2} + 2c^{-1} u_1^{(n)} u_2^{(n)} + c b^2 u_2^{(n)^2} \right) \\
u_4^{(n+1)} &= a^1 \left(b^{-2} c u_3^{(n)^2} + 2c^{-1} u_3^{(n)} u_4^{(n)} + c b^2 u_4^{(n)^2} \right)
\end{aligned}$$

где $a = \exp(J_1\beta)$, $b = \exp(J_2\beta)$, $c = \exp(J_3\beta)$ и

Статсумма Z_n в терминах (u_i) задается как

$$Z_n = \left(u_1^{(n)} + u_2^{(n)} \right)^2 + \left(u_3^{(n)} + u_4^{(n)} \right)^2.$$

Также в [1] указано, что если $u_1 = u_4$ и $u_3 = u_2$, то намагниченность равна нулю и соответствующая фаза называется парамагнитной.

Это рекуррентное уравнение (2) может быть переписано в векторном виде как $u^{n+1} = F(u^n), n \geq 0$.

Рассмотрим неподвижные точки, т.е., корни уравнения $F(u) = u$, называемые трансляционно-инвариантными точками.

Пусть $T_c = \frac{2J_2}{\ln \sqrt{1+\sqrt{3}}}$, $J_2 > 0$.

Теорема. Пусть $J_2 > 0$. Тогда при $T > T_c$ для модели (1) существует единственная парамагнитная трансляционно-инвариантная мера Гиббса.

Если $T < T_c$, то существуют точно три (соотв. точно две) парамагнитные трансляционно-инвариантные меры Гиббса при условии, что (J_1, J_2, J_3) удовлетворяют определенным условиям, т.е. происходит фазовый переход.

Определенные условия для (J_1, J_2, J_3) точно находятся и указывается в доказательстве теоремы.

Литература:

1. Vannimenus J. Modulated phase of an Ising system with competing interactions on a Cayley tree // Z.Phys., 1981, V. 43. pp.141-148
2. Rahmatullaev A.M. On paramagnetic phases of the Vannimenus model. // UzMJ, 2012. -№1. pp.141-149

ПРИНЦИП ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА В МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Студент: Сотволдиев М. И.

Ташкентский филиал Национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ»

Ядерный магнитный резонанс – это метод, используемый для исследования химического состава и молекулярной структуры образца. Он получил применения во многих отраслях науки, таких как химия, биология, материаловедение. С его помощью можно количественно оценить смесь, содержащую известные соединения. Более того, он применим для сравнения спектра неизвестных соединений, с уже имеющимися библиотеками или для прямого определения структуры.

Принцип работы ЯМР основан на прецессии спина атомных ядер при взаимодействии с внешним магнитным полем. В свободном состоянии спины ядер направлены хаотично, но при включении внешнего магнитного поля, они выравниваются и начинают прецессировать. Частота прецессии зависит от напряженности внешнего магнитного поля и гиромагнитного отношения. Эта частота называется Ларморовской частотой. [1]

$$\omega = \gamma B$$

В МРТ используя ЯМР, получаю детальное изображение разных частей тела человек и исследую молекулярную структуру клеток. Так как живые, органические клетки в основном состоят из водорода, то он и является главным источником информации. Ядро водорода состоит из протона, следовательно мы измеряем прецессию спина протона и строим спектр. Расщепление уровней спектра наблюдается при близком расположении двух ядер водорода, которые отличаются плотностью электронных облаков. Расщепление уровней показано на рисунке 1. Соседние ядра взаимодействуют между собой через общий электрон, тем самым действуют на прецессию. Этот процесс называется J-coupling. [2]

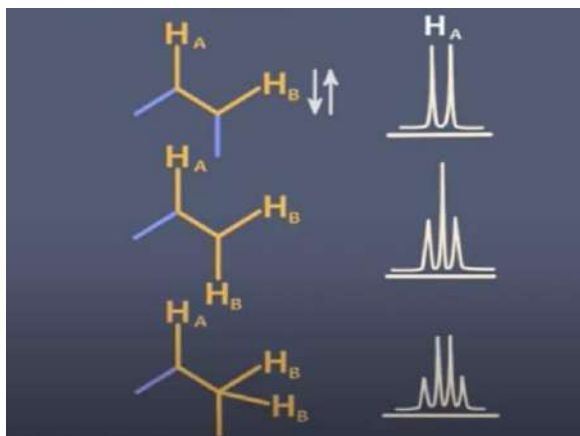


Рис 1. Расщепление уровней частотного спектра.

В данной работе поставлена цель изучения метода регистрации ларморовской частоты и получение изображения головного мозга с помощью МРТ.

Литературы:

[1] Л. Д. ЛАНДАУ и Е. М. ЛИФШИЦ, Теоретическая физика второй том, Теория поля (Теорема Лармора, параграф 45).

[2] Quantum Mechanical Calculations of NMR J Coupling Values in the Determination of Relative Configuration in Organic Compounds. Giuseppe Bifulco, Carla Bassarello, Raffaele Riccio, and Luigi Gomez-Paloma .Organic Letters 2004 6 (6), 1025-1028. DOI: 10.1021/ol049913e

ОБ ОДНОМ СВОЙСТВЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ИЗОМЕТРИЧНЫХ ПО СЕЧЕНИЯМ

Магистрант: Мамасолиев М.И.

Наманганский государственный университет

Научный руководитель: Шарипов Анваржон Солиевич, профессор, д.ф.-м.н.

В классической дифференциальной геометрии выделяется два направления. Одно из них, называемое геометрией «в малом», изучает локальные свойства геометрических объектов, а второе - исследует геометрические объекты на всем их протяжении и называется геометрией «в целом».

В данной работе исследуются некоторые свойства поверхностей, изометричных по сечениям. Изометрия по сечениям поверхностей связана с направлением определенного вектора. Поэтому, очевидный для изометричных поверхностей факт, что поверхность изометрична самой себе, не справедлив при изометрии по сечениям поверхностей относительно двум неколлинеарным направлениям.

Рассматриваются гиперповерхности в n -мерном евклидовом пространстве, сечения P^j которых гиперплоскостями p^j , перпендикулярными некоторому вектору e^1 , являются $(n-2)$ -мерным многообразием гомеоморфным либо сфере S^{n-2} , либо R^{n-2} или ее части.

Определение. Гиперповерхности F_1 и F_2 — называются изометричными по сечениям, если существуют направления e_1^Γ и e_2^Γ перпендикулярно которым проводятся сечения поверхностей F_1 и F_2 соответственно так, что выполнены следующие условия:

- а) каждому сечению P_1^j $M F_1$ изометрично сопоставляется сечение P_2^j $M F_2$;
- б) расстояния между гиперплоскостями соответствующие сечениям P_1^j и P_2^j и гиперплоскостями соответствующие сечениям P_2^j и P_1^j равны [1].

Теорема 1. Если у гиперповерхностей изометричных по сечениям длины проекций нормалей по соответствующим направлениям равны, то эти гиперповерхности изометричны.

Теорема 2. Длина проекции, нормали поверхности из класса $W\{\bar{e}\}$ на плоскость перпендикулярного вектора \bar{e} , сохраняется при преобразовании сохраняющую изометрию по сечениям.

ЛИТЕРАТУРА:

2. Sharipov A.S., Topvoldiyev F.F. On Invariants of Surfaces with Isometric on Sections, Mathematics and Statistics 10(3): 523-528, 2022, DOI: 10.13189/ms.2022.100307.

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ПОТТСА С КОНЕЧНЫМ РАДИУСОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Студент: Эргашев Ж.

Научный руководитель: PhD Рахматуллаев А.М.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Дерево Кэли (решётка Бете) T^k порядка $k \geq 1$ это бесконечное дерево, т.е. граф без циклов, из каждой вершины которого выходит ровно $k + 1$ рёбер. Пусть $T^k = (V, L)$, где V множество вершин графа T^k , L множество рёбер T^k . Две вершины x, y называются ближайшими соседями, если существует ребро $l \in L$, соединяющее эти вершины, и обозначается $l = \langle x, y \rangle$. Коллекция пар $\langle x, x_1 \rangle, \dots, \langle x_{d-1}, y \rangle$ называется путём от x до y . Тогда число $d(x, y), x, y \in V$ - количество рёбер в кратчайшем пути от x до y называется расстоянием от x до y .

Для $x^0 \in V$ положим

$$W_n = \{x \in V \mid d(x, x^0) = n\}, \quad V_n = \bigcup_{k=0}^n W_k.$$

Множество

$$S(x) = \{y \in W_{n+1} : d(x, y) = 1\}, \quad x \in W_n,$$

назовем множеством *прямых потомков вершины x* .

Рассмотрим полубесконечное дерево Кэли (решетка Бете) T^2 порядка 2, исследуется модель Поттса с тремя значениями спина $\phi = 1, 2, 3$, и соответствующим Гамильтонианом с взаимодействием ближайших соседей J_1 и взаимодействием продольных вторых соседей J_p .

(Формальный) вид Гамильтониана имеет вид

$$H(\sigma) = -J_1 \sum_{\langle x,y \rangle \in L} \delta_{\sigma(x)\sigma(y)} - J_p \sum_{>\tilde{x}, y <} \delta_{\sigma(x)\sigma(y)}, \quad (1)$$

где $J_1, J_p \in R$ соответственно взаимодействие ближайшего соседа $\langle x, y \rangle$ и взаимодействие продольных вторых соседей $>\tilde{x}, y <$.

В [1] Формирующая функция Z_n гамильтониана (1) дается в виде

$$Z_n = \left(u_1^{(n)} + 2u_2^{(n)}\right)^2 + \left(u_3^{(n)} + u_4^{(n)} + u_5^{(n)}\right)^2, n \geq 1. \quad (2)$$

где $u^{(n)} = (u_1^{(n)}, u_2^{(n)}, u_3^{(n)}, u_4^{(n)}, u_5^{(n)})$ удовлетворяет следующему рекуррентному уравнению

$$\begin{aligned} u_1^{(n+1)} &= a(bu_1^{(n)} + 2u_2^{(n)})^2 \\ u_2^{(n+1)} &= (bu_3^{(n)} + u_4^{(n)} + u_5^{(n)})^2 \\ u_3^{(n+1)} &= (u_1^{(n)} + (b+1)u_2^{(n)})^2 \\ u_4^{(n+1)} &= a(u_3^{(n)} + bu_4^{(n)} + u_5^{(n)})^2 \\ u_5^{(n+1)} &= (u_3^{(n)} + u_4^{(n)} + bu_5^{(n)})^2, \end{aligned} \quad (3)$$

здесь $a = \exp(J_1\beta)$, $b = \exp(J_p\beta)$.

Рекуррентное уравнение (3) может быть записано в виде $u^{(n+1)} = F(u^{(n)})$, $n \geq 0$, которое в теории динамических систем называется *траекторией* фиксированной точки $u^{(0)}$ под действием отображения F .

Найдём неподвижные точки отображения F , т.е. корни уравнения $F(u) = u$. В парамагнитных фазах (высоко симметричные фазы), $u_1 = u_4$ и $u_2 = u_3 = u_5$. Легко проверить, что множество

$$M = \{u = (u_1, u_2, u_3, u_4, u_5) \in R_+^5 : u_1 = u_4, u_2 = u_3 = u_5\}$$

является инвариантным множеством относительно преобразования F [2].

Пусть $T_c = \frac{J_p}{\ln \frac{\sqrt{73}-1}{2}}$, $J_p > 0$. Получена следующая важная теорема.

Теорема. 1) Если $T \geq T_c$, то модель (3.4.1) имеет единственную парамагнитную трансляционно-инвариантную меру Гиббса;

2) Если $T < T_c$, то существуют точно три (соотв. две) парамагнитные трансляционно-инвариантные меры Гиббса и, следовательно, имеет место фазовый переход, если (J_1, J_p) удовлетворяют определенным условиям. Эти условия находятся в ходе доказательства теоремы.

Литература:

1. Ganikhodjaev N.N., Mukhamedov F.M., Pah C.H. Phase diagram of the three states Potts model with next nearest neighbour interactions on the Bethe lattice // Phys. Lett. A 373: 2008, pp.33-38.
2. A.Mariz, C.Tsallis, E.L.Albuquerque, Phase diagram of the Ising model on a Cayley tree presence of competing interactions and magnetic field. J.Stat.Phys. 40:577-592 (1985).

КАЛАМУШЛАРДА ХАЗМ ТИЗИМИДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Зарипов Б.З., Ахмедова Г.Б., Кувватова Н., Умматкулова Ш.
Мирзо Улуғбек номли Ўзбекистон Миллий университети

Тамаки тутунида 5000 дан ортиқ кимёвий моддалар аниқланган, улардан 250 га яқини саломатлик учун хавфли ва 60 дан ортиғи саратон касаллигини келтириб чиқариши мумкин. Улардан бири никотиндир [1]. Жахон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра 2018 йилда 9,7 миллионга яқин одам саратон касаллигидан вафот этган. Тахминан учдан бир қисми таъмаки ва спиртли ичимликлар истеъмоли билан боғлиқ. Саратон касаллигидан ўлишнинг тахминан 22 фоизи чекиш билан боғлиқ [2]. Никотин тамаки тутунидаги асосий фармокологик фаол моддадир. У асосан жигарда метаболланади ва халокатли оқибатларга олиб келади [3].

Материал ва методлар. Тажриба учун 3 та қафасда 6 тадан оғирлиги 200 г атрофида бўлган зотсиз оқ эркак каламушлар олинди. Улар 1 хафта давомида адаптация қилинди. Сўнгра 1-қафасдаги 6 та каламушни назорат учун олиб кўйилди. 2-қафасдаги каламушларга 4 та ва 3-қафасдаги каламушларга 8 та ТТ юборилиб, 1 соат давомида ёпиқ қафасда ушлаб турилди. 1 соатдан сўнг барча каламушлар олиб сўйилиб, уларнинг қонидаги, ичагидаги олинган таҳлиллар солиштирилди.

Олинган натижалар. Тажрибада никотин модели ёпиқ қафасдаги каламушларни 1 соат давомида ТТ да ушлаб туриш орқали олинди. Натижада ТТ дан нафас олган каламушларнинг ичакларида никотин таъсирида ноодатий шиш хосил бўлди. Олинган натижалардан ҳам кўришимиз мумкинки, қони таркибидаги оқсил, углевод ва бошқа кўрсаткичлар сезиларли даражада пасайган (1-жадвал).

Гуруҳ	Қон			Ичак		
	Оқсил	Глюкоза	Холестирол	Оқсил	Сахароза	Малтоза
Соғлом (назорат) (n=6)	13,44 г/л	1,57 ммол/л	11,11 ммол/л	34,96 г/л	0,84 ммол/л	1,42 ммол/л
4 та тамаки юборилган каламушлар	10,24 г/л	2,36 ммол/л	8,58 ммол/л	33,53 г/л	0,62 ммол/л	1,11 ммол/л
8 та тамаки юборилган каламушлар	7,25 г/л	0,97 ммол/л	7,82 ммол/л	21,73 г/л	0,44 ммол/л	0,91 ммол/л

Хулоса. Тажриба натижасида олинган таҳлиллар солиштириб кўрилди. Бунда, каламушлар қонидаги оқсил, глюкоза, холестерол ва ичагидаги оқсил, сахароза, малтозалар миқдори солиштириб кўрилди. 1-жадвалдан кўрсаткичларнинг турлича ўзгарганини кўришимиз мумкин. Натижалардан кўриниб турибдики, ТЧ организмдаги оқсил, углевод ва холестероллар миқдорини

камайтириб юборди. Биз қанча органик моддаларга бой таом истеъмол қилмайлик, тамаки чекадиган бўлсак, улар бизнинг организмимизга сингмас экан.

Адабиётлар:

1. <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/29514/112.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/download/6481/6342>
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4593238/>

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ РОБОТ-ЧАНГЮТГИЧНИНГ ИШЛАШ ТАМОЙИЛИ ВА БОШҚАРИШ СТРУКТУРАСИ

Магистрант: З.О. Умурзоқов

Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

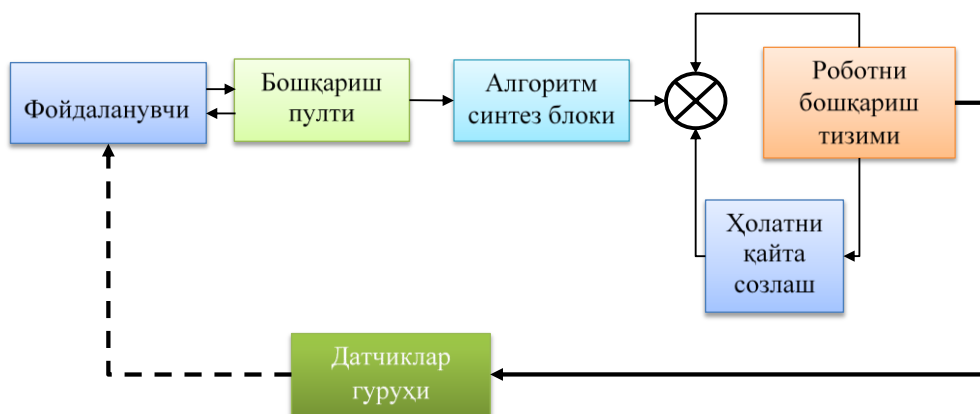
Замонавий фан ва технологиянинг ривожланиши саноат ва ишлаб чиқариш тармоғи ва ижтимоий соҳа объектлари учун ҳам хизмат қилмоқда. Ҳозирги вақтда инсон эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда тобора кўпроқ янги интеллектуал қурилмалар яратилмоқда. Шундай интеллектуал тизимлардан бири интеллектуал робот-чангютгич ҳисобланади. Ушбу мақолада мобил робот-чангютгичнинг конструкциясини яратиш ва ишлаш тамойиллари тахлили келтирилган. Бундай интеллектуал робот-чангютгичлар соғлиқ учун хавfli бўлиши мумкин бўлган саноат ва инсон фаолияти соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Интеллектуал робот-чангютгич тизимларининг асосий фарқланувчи жиҳати шундаки, улар номаълум муҳитда ҳар қандай ҳаракатланувчи жисмлар ва тўсиқлар билан тўқнашувнинг олдини олиб, яқуний мақсадга эришиш қобилиятига эгалидир. Замонавий робот-чангютгичлар уйни тозалаш вазифасини ўз зиммасига оладиган ва шу билан кўп фойдаланувчининг вақтини тежайдиган самарали қулай ёрдамчилардир [1].

Интеллектуал чангютгич-робот қуйидаги ўлчамлар ва ишлаш тамойили билан тавсифланади.

Чангютгич-роботнинг баландлиги тахминан 10 см ва диаметри тахминан 30 см бўлган шарсимон ёки квадрат шаклида бўлади, кўп бурчакли моделлар ҳам мавжуд.

Робот қаерда эканлигини билиш учун фойдаланувчи томондан бошқарув пульти орқали сигнал узатилади ва пулт экрани орқали фойдаланувчига маълумот узатилади [1,2]. Датчиклар гуруҳи тозалаш пайтида робот хатти-ҳаракатларини амалга ошириш сифатини назорат қилади. Фойдаланувчи томондан бошқарув пульти орқали интеллектуал робот-чангютгичларга техник топшириқлар, яъни роботнинг ҳаракат алгоритми, ҳаракатланиш харитаси ва хонанинг модели узатилади. Робот ҳолатини қайта созлаш ва координата траектория бўйича ҳаракатланиши ҳақидаги маълумотлар датчиклар гуруҳи орқали назорат қилинади. (1-расм).

Роботнинг ҳаракатланиши ва бурилиш ҳаракатларини бажариши учун мехатрон модулдан фойдаланилади. Интеллектуал робот-чангютгичнинг структуравий схемаси асосида робот-чангютгичнинг концептуал ва кинематик схемасини ишлаб чиқиш, микроконтроллер турини танлаш, роботнинг ҳаракатини автоматик режимда бошқариш схемаси ва роботнинг автоматик режимда ишлашини бошқариш дастурини ишлаб чиқиш мумкин [3,4].



1-расм.Интеллектуал робот-чангютгичнинг структуравий схемаси

Интеллектуал чангютгич-роботнинг ҳаракати электромотор ва кичик ғилдирақлар ёрдамида амалга оширилади (3-расм). Чангютгич-робот корпусининг юқори қисмида жойлашган тугмалар билан бошқарилади. Аккумулятор билан жиҳозланган, унинг қуввати унинг узлуксиз ишлашини таъминлайди. Интеллектуал робот-чангютгичнинг таркибий қисмлари акс этган кўриниши 3-расмда келтирилган:

Интеллектуал робот-чангютгични функционал имкониятлари:

- Ишлаб чиқарилган йили. Бу аниқ мезон бўлиб туюлади, лекин кўпчилик буни эътиборга олмайди. Чунки интеллектуал технологиялар бир жойда турмайди схемалар янгиланади, сенсорлар ва таркибидаги мехатрон ва бошқа таркибий қисмларнинг сифати деярли кундан кунга янгиланиб бормоқда;

- Ён чўткалар сони. Интеллектуал чангютгич-робот иккита ён чўтка керак. Чунки бу ҳолда у координаталар бўйлаб бурчаклар ва тагликларни осонгина тозалайди;

Улар яқин атрофда тўсиқ борлигини билдиради, шундан сўнг робот ўз траектория бўйлаб координатасини ўзгартиради. Аксарият моделлардаги техник кўриш тизим ёки тактил датчиклари корпуснинг каучук бампери остида жойлашган [5]. Улар яқин атрофдаги ҳар қандай объектда тўсиқ мавжудлиги ҳақида сигнал беради, шундан сўнг чангютгич-робот тесқари йўналишда ҳаракатлана бошлайди.

Адабиётлар:

1. Евгений Юревич. Основы робототехники - М, 2011. 416 с.
2. Чуркин. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. ТГУ, Тольятти, 2011. (дата обращения: 11.05.2020)
3. Медведев А. Бессвинцовые технологии монтажной пайки. Что нас ожидает? Электронные компоненты, 2004. №11. с. 29 - 34.
4. Т. В. Asafa, Т.М. Afonja, "Development of a vacuum cleaner robot", Mechanical Engineering Department, Ladoke Akintola University of Technology, P.M.B. 4000, Ogbomoso, Nigeria Received 20 October 2016; revised 9 March 2017; accepted 9 July 2018.
5. S Monika, K. Manjusha, S. Prasad, B. Naresh, "Design and Implementation of

CHEMOFFICE DASTURI YORDAMIDA DI(2AMINOTIAZOL)GOSSIPOLNI SPEKTROSKOPIK O'RGANISH

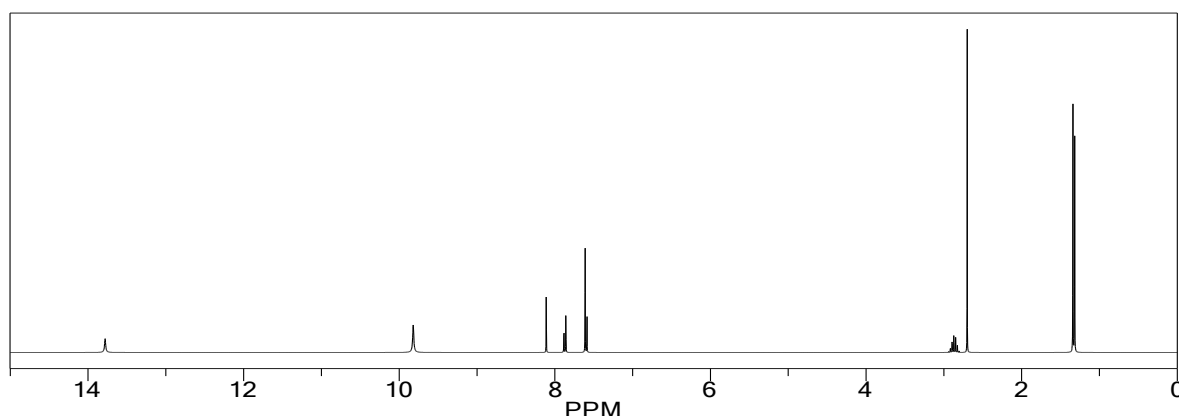
U.O'. Mardanova
O'zbekiston milliy universiteti magistranti
U.R. Tog'ayev
O'zbekiston milliy universiteti o'qituvchisi, PhD

Chem Office Ultra dasturi- dasturlar jamlanmasi bo'lib, bir nechta dasturlarni o'z ichiga oladi: ChemDraw, Chem 3D, Chem Finder for Office.

Chem Draw dasturi asosida organik va noorganik moddalarning tuzilishini chizish imkonini beradi. Shuningdek, mazkur dastur modda tuzilishidan kelib chiqqan holda uning nomini aytib bera oladi. ChemFinder dasturi kimyoviy tuzilishlarning ma'lumotlar ba'zasini yaratish va u bilan ishlash imkonini yaratadi.

Olingan natijalar tahlili

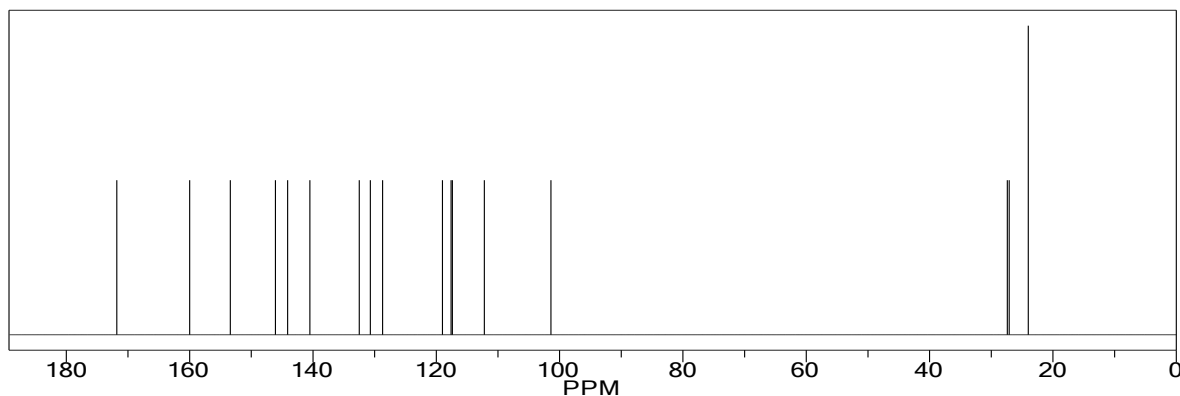
ChemOffice dasturida di(2-aminotiazol)gossipolning strukturasi chizish orqali moddaning YaMR-¹H spektri olindi. Bunda vodorod atomlari 8 ta sohada signal berdi:



1-rasm. Di(2-aminotiazol)gossipolning YaMR-¹H spektri

Olingan spektr natijalariga ko'ra, 1,33 m.u sohada metil(-CH₃) radikalidagi H atomlar triplet signal berdi. Bu vodorod atomlari ekvivalent bo'lganligi uchun 4ta vodorod atomlari bitta sohada signal berdi. 2,70 m.u sohada benzol halqasiga to'g'ridan to'g'ri bog'langan ikkita ekvivalent -CH₃ guruhdagi vodorod atomlari intensivligi yuqori bo'lgan singlet signal berdi. 2,87 m.u sohada -CH dagi vodorod atomlari multiplet signal berdi. 7,60 m.u sohada aminotiazoldagi -CH dagi vodorod atomlari dublet signal berdi. 7,87 m.u sohada aminotiazoldagi N bilan bog'langan -CH dagi vodorod atomlari triplet signal berdi. 8,1 m.u sohada benzol bilan bog'langan -CH dagi vodorod atomlari singlet signal berdi. 9,82 m.u va 13,78 m.u sohada OH dagi vodorod atomlarini signalini ko'rishimiz mumkin.

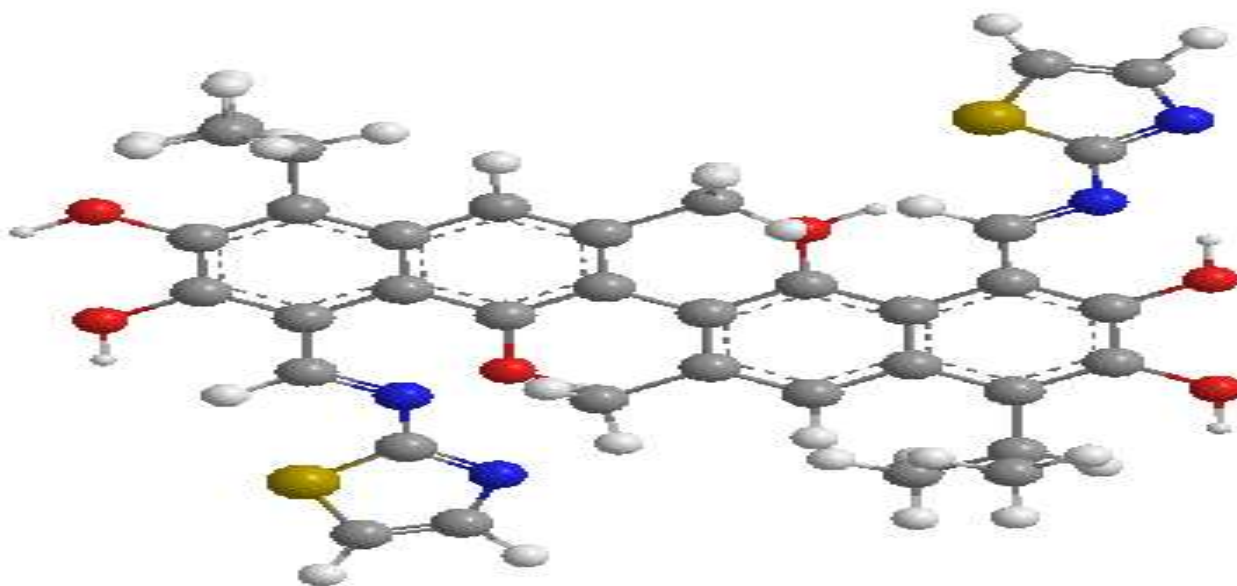
ChemOffice dasturida olingan Di(2-aminotiazol)gossipolning YAMR-¹³C spektrida 15ta sohada signal hosil bo'ldi.



2-RASM.Di(2-aminotiazol)gossipolning YAMR-¹³C spektri

Olingan spektrga e'tibor beradigan bo'lsak, 24,0 m.u sohada signal bergan C atomi metil guruhdagi uglerod atomiga to'g'ri keladi. 27,1 m.u sohada -CH dagi C atomlari signallarini ko'rishimiz mumkin. Yana 128,7 m.u, 130,7 m.u va 132,5 m.u sohalarda benzol yadrosidagi uglerod atomlari signallarini ko'rishimiz mumkin. 144,1 m.u, 153,4 m.u va 146,1 m.u sohasida OH ga bog'langan uglerod atomlari signal berdi. 160,0 m.u sohada azot bilan qo'shbog' orqali bog'langan uglerod atomi signal berdi. 171,8 m.u sohada azot bilan oltingugurt o'rtasidagi uglerod signal berganligini ko'rishimiz mumkin.

ChemOfficening Chem 3D Ultra dasturida di(2-aminotiazol)gossipolning 3D o'lchamli strukturasi olindi.



Xulosa

Chem Office dasturi yordamida biz di(2-aminotiazol)gossipolning 2D va 3D chizmalarini chizdik, shuningdek mazkur dastur orqali biz modda tuzilishidan kelib chiqqan holda moddamizning YaMR va PMR ma'lumotlarini tayyorlab oldik, hamda moddaning tuzilish formulasidan kelib chiqqan holda uning nomini aniqladik. Bu dasturning qulayligi shundaki, biz sintez qilmoqchi bo'lgan moddamizni oldindan moddaning nimaligini bilgan holda tayyorgarlik ko'rish juda qulay.

Adabiyotlar:

1. H.M. Shohidoyatov, H.O'. Xo'janiyazov, H.S. Tojimuhamedov "Organik kimyo" Toshkent-2014.
2. Burkert U., Ellinger N.L., Molecular mechanics, American Chemical Society, 1982
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ChemDraw>

(Si₂)_{1-x}(CdS)_x EPITAKSIAL QATLAMLARINING STRUKTURASINI MAGNIT MAYDON TA'SIRIDA XUSUSIYATLARINI XOLL USULIDA TEKSHIRISH

M.M. Asfandiyorov, X.N. Karimov, M.A. Axmadov,
Ilmiy rahbar: A.S. Ganiyev, f.-m.f.n.
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU

Xoll effekti yangi yarimo'tkazgichlar bilan ishlovchi olimlarning muhim ilmiy quroliga aylangan. Tajribada qo'llanuvchi material Xoll koeffitsiyenti va magnit induksiyasi ma'lum bo'lsa Xoll kuchlanishiga ko'ra tok kuchini aniqlash mumkin. Aksincha tok kuchi ma'lum bo'lsa, unga ko'ra magnit maydonni o'lchash mumkin. Biz yarimo'tkazgich materiallarimizning xususiyatlarini o'rganishda ko'plab tajribalar yordamida o'z natijamizga erishishimiz va uning samaradorligini oshirish talab qilinadi. Tekshirishda ham yarimo'tkazgichlarning yod moddalar bilan oksidlanish xususiyati ko'proq bo'lganligi uchun ma'lum bosqichlarda tozalab amalga oshirish va uning ko'plab elektrofizik xossalari elektr tashuvchilarining harakatchanligini va boshqa fizik xususiyatlarini o'rganish ko'p vaqtni talab qiladi. Bunday muammolarni yechishda Xoll qurilmasi bir qancha parametrlarni xatoliklarsiz tekshirishda juda samarali usullarda biri hisoblanadi.

(Si₂)_{1-x}(CdS)_x qatlamlarini magnit maydon ta'sirida undagi xususiyatlarini o'rganishda EKOPIA HMS 7000 rusumli qurilma yordamida namunamizning xususiyatlarini o'rgandik. Yarimo'tkazgich moddalar bilan ishlaganda har doim toza kremniyni olish muhimdir [1-4].

1. Texnologik jarayonlardan o'tkazib (Si₂)_{1-x}(CdS)_x namunamizni tozalab olamiz

2. Namunamizning epitaksial o'stirilgan qatlamdan uning xususiyatlarini o'rganamiz. Bunda unga suyuq InGa yordamida plyonka qatlamida kontakt hosil qilamiz.
3. Kontaktimiz 4ta bo'lishi va ularning oralig'i minimum 1 sm tashkil qilishi zarur.
4. Qurulmaga namunani o'rnatib namunaning turli haroratlarda n-konsetratsiyasi, ρ –solishtirma qarshilik va tok tashuvchilarnig harakatchanligi Volt-Amper xarakteristikasi o'lchandi.

Xoll effekti ta'sirida uning konsentratsiyasi, elektronlarning harakatchanligi, solishtirma qarshiliklari, turli haroratlarda magnit maydon ta'siri davomida yuqoridagi parametrlarning o'zgarishlarini kuzatish mumkin[5]. $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ magnit maydon ta'sirida Xoll effekti yordamida turli temperaturalarda uning xususiyatlarini ko'rib chiqdik. 300 K dan 330 K gacha oraliqda uning konsentratsiyasi $1,83 \cdot 10^{18}$ - $2 \cdot 10^{18}$ o'zgargani, solishtirma qarshiligi $0,0502 \Omega \cdot cm$ dan $0,0511 \Omega \cdot cm$ harakatchanligi $0,68$ - $0,619 cm^2/V$ bo'lgani 2-jadvaldan ko'rishimiz mumkin. Bizning $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ qattiq qorishmamizning tajribalar shuni ko'rsatadiki bu strukturamizda harakatchanlik 300-330 K oralig'ida kamaygani hisobidan solishtirma qarshilik va konsentratsiyaning ortishiga olib keldi. Yarimo'tkazgich moddalarning o'ziga xos xususiyati bo'lgan turli temperaturalar oralig'ida parametrlarining o'zgarishi turli bo'lishini tajribalar davomida ko'rib chiqdik.

T, K	n, m ⁻³	ρ , $\Omega \cdot cm$	μ , cm ² /V
300	$-1,83 \cdot 10^{18}$	$5,02 \cdot 10^{-2}$	68,0
305	$-1,85 \cdot 10^{18}$	$5,04 \cdot 10^{-2}$	67,1
310	$-1,89 \cdot 10^{18}$	$5,05 \cdot 10^{-2}$	65,3
315	$-1,92 \cdot 10^{18}$	$5,06 \cdot 10^{-2}$	64,2
320	$-1,90 \cdot 10^{18}$	$5,08 \cdot 10^{-2}$	64,7
325	$-2,00 \cdot 10^{18}$	$5,09 \cdot 10^{-2}$	61,2
330	$-1,97 \cdot 10^{18}$	$5,11 \cdot 10^{-2}$	61,9

Biz ham ilmiy tadqiqot ishi davomida suyuq fazali epitaksial usulning afzalliklari va sifatli pSi–n $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ ($0 \leq x \leq 0,01$) strukturasi Si tagligi bilan n $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ qatlamlarini hosil qildik. Hosil bo'lgan namunamizda uning parametrlarini o'rganish uchun omik kontak olish tajribalar davomida har xil temperaturalarda uning xususiyatlari o'ziga xos nomoyon bo'lishini ko'rdik. $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ strukturalarini Xoll usuli yordamida uning konsentratsiyasi, volt-Amper xarakteristikasi, molekularnig harakatchanligi, solishtirma qarshiliklari o'tkazuvchanliklarini turli temperaturalarda o'rganildi.

Adabiyotlar:

1. Саидов А.С., А.Ю. Лейдерман, Усмонов Ш.Н. Холиков К.Т. Вольтамперная характеристика р-п структур на основе непрерывного твердого раствора $(\text{Si}_2)_{1-x}(\text{CdS})_x$ // ФТП. – Санкт-Петербург, 2009. – Т. 43. С. 436-438.
2. Саидов А.С., Усмонов Ш.Н, Сапаров Д. Холиков К.Т., Курмантаев А.Н. Получение и исследование некоторых электрофизических свойств рSi-n $(\text{Si}_2)_{1-x}(\text{CdS})_x$ структур // Физика и физическое образование: достижения и перспективы развития: Тез. докл. межд. науч. конф. – 7-9 сентября 2006. -Бишкек, 2006. – С.15.
3. Саидов А.С., Усмонов Ш.Н., Холиков К. Т., Сапаров Д. Спектральная чувствительность твердого раствора $(\text{Si}_2)_{1-x}(\text{CdS})_x$ ПЖТФ, 2007, том 33, выпуск 20, стр. 5-10.
4. Саидов А.С., Усмонов Ш.Н, Холиков К. Т., Саидов М.С., Сапаров Д. Влияние примеси CdS на фоточувствительность кремния. Гелиотехника, 2006, №2, стр.77-79.
5. Холиков К.Т., Амонов К., Рахмонов У., Рахмонова Ш., Бобоев А. Влияние гамма-облучения на фоточувствительность рSi-n $(\text{Si}_2)_{1-x}(\text{CdS})_x$ ($0 \leq x \leq 0.01$) структур // Физика фанинг бугунги ривожиди истеъдодли ёшларнинг роли: респ. ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани материаллари 17-19 апреля 2009. – Тошкент, 2009. -С 98-100.

EKSPREMENTAL GIPOTERIOZDA KALAMUSH JIGARI VA QONI ANTIOKSIDANT HIMOYA TIZIMIGA YAPON SAFORASI EKSTRAKTI, HAMDA UNDAN OLINGAN POLIFENOLLARNING TA`SIRI.

Ravshanova M.A., Mamadaliyeva Sh.R., Mustafaqulov M.A,
Yusupova U.R.

O`zbekiston Milliy Universiteti
Biofizika va biokimyo instituti

Antioksidantligi yuqori bo`lgan Yapon saforasi ekstrakti, rutin va kversitin, hamda gliklozid preparatining eksperimental gipoterioz sharoitida kalamush qoni va jigari antioksidant himoya tizimiga korreksiyalovchi ta`sirini ko`rib chiqish.

Katalaza fermenti faolligini aniqlashda M.A.Korolyuk, va b. metodidan foydalanildi[1]. Ekspremental gipoterioz modelini yaratishda M.U. Sergayeva, va b. metodidan foydalanildi[2]. Tajriba o`tkazish uchun laboratoriya sharoitida boqilgan 7-8 oylik, massasi 200-220 g.li erkak oq kalamushlar (n=30) olindi.

Nazoratdagi kalamushlarning qon zardobi tarkibidagi katalaza fermentining miqdori: 39.99 ± 0.64 ; gipoterioz modelida: 21.7 ± 1.11 tashkil qildi. Jigar gomogenatining nazorat guruhida: 58.14 ± 1.49 ; gipoterioz modelida esa: 40.95 ± 0.75 tashkil qildi. Gipoterioz kasalligida katalaza fermentining faolligi susaydi. Keyingi tajriba ekspremental gipoterioz sharoitidagi kalamushlarga Yapon Saforasining suvli ekstrakti, rutin va kversitinning suvli eritmalari, hamda gliklozidning suvli eritmasi 7 kun davomida berilgandan so`ng o`tkazildi. Natijada katalaza fermenti qon zardobida: Gipoterioz+Rutin: 26.48 ± 0.74 ; Gipoterioz+Yapon saforasi ekstrakti: 32.19 ± 0.94 ; Gipoterioz+Kversitin: 36.28 ± 0.75 ; Gipoterioz+Gliklozid: 33.85 ± 0.38 . Jigar gomogenatida: Gipoterioz+Rutin: 48.46 ± 0.75 ; Gipoterioz+Yapon saforasi ekstrakti: 43.85 ± 0.98 ; Gipoterioz+Kversitin: 49.78 ± 0.85 ; Gipoterioz+Gliklozid: 43.25 ± 0.47 .

Shunday qilib, biz ekspremental gipoterioz modelida kalamushlarning qon zardobida va jigar gomogenatida katalaza faolligining sezilarli darajada pasayganligini kuzatdik. Bunda, nazorat guruhidagi kalamushlarning qon zardobida tarkibidagi miqdori: 39.99 ± 0.64 ga nisbatan, gipoterioz modelidagi kalamushlarning qon zardobi tarkibida katalaza miqdori: 21.7 ± 1.11 ; jigar gomogenatining nazorat guruhidagi miqdori: 58.14 ± 1.49 ga nisbatan, gipoterioz modelidagi kalamushlarning jigar gomogenati tarkibidagi katalaza miqdori: 40.95 ± 0.75 ; kamaydi. Antioksidant tizim faolligini tiklash va kataza faolligini korreksiyalash uchun Yapon saforasi ekstrakti, undan ajratib olingan rutin va kversitin polifenollari, hamda glikloziddan foydalandik. Ular orasida nazorat guruhi ko`rsatgichlariga eng yaqini kversitin polifenoli berilgan guruhda qon zardobida 91%, jigar gomogenatida esa 86% gacha tiklandi.

Adabiyotlar:

1. Корлюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е.. Методы определения активности каталазы // Москва., Медицина, 1988. С.16-18.
2. М.У. Сергалиева, Э.И. Абдулкадырова, А.Л. Ясенявская, Экспериментальные модели патологий щитовидной железы. 2020

PAST KUCHLANISHLI UZLUKSIZ, DOIMIY TOKNING ORGANIZMGA TA'SIRI

Ahrorov M.N.

Samarqand Davlat tibbiyot universiteti

Barcha moddalar molekulalardan iborat, ularning har biri zaryadlar sistemasini tashkil etadi. Shuning uchun jismlarning holati ulardan oqib o'tuvchi tokka va elektromagnit maydon ta'siriga bevosita bog'liq. Biologik jismlarning elektr xossalari esa jonsiz obyektlarning xossalari qaranganda ancha murakkab, chunki organizm fazoda o'zgaruvchan konsentratsiyali ionlar to'plarnidir.

Toklar va elektromagnit maydonlarning organizmga ta'sirining birlamchi mexanizmi-fizik mexanizm bo'lgani uchun uni tibbiy davolash uslublariga qo'llash ko'rib chiqiladi.

Odam organizmining aksariyat qismi biologik suyuqliklardan tashkil topgan. Ularda har xil almashish jarayonlarida ishtirok etuvchi ionlar mavjud.

Elektr maydoni ta'sirida ionlar turli tezlik bilan harakatlanadi va hujayra membranalarida yonida to'planib, qutblanuvchi maydon deb ataluvchi qarshi elektr maydonini hosil qiladi. Shunday qilib, doirniy tokning birlamchi ta'siri ionlar harakatiga, ularning to'qimalarning turli elementlarida ajralishi va konsentratsiyasining o'zgarishiga bog'liq.

Elektroliz uchun Faradeyning birinchi qonuni: elektrolarning har biridan ajralgan modda massasi elektrolit orqali o'tgan zaryad miqdoriga to'g'ri proporsional:

$$m=kq; m=kIt$$

k-elektrokimyoviy ekvivalent

Faradeyning ikkinchi qonuni: barcha moddalarning elektrokimyoviy ekvivalentlari ularning kimyoviy ekvivalentlariga to'g'ri proporsionaldir:

$$K=\frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n}$$

F-Faradey doimiysi. F=96500C/mol; M/n – kimyoviy ekvivalent; n-valentlik; M-molyar massa;

Faradeyning birlashgan qonuni:

$$\frac{m}{q} = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n};$$

Doimiy tokning organizmga ta'siri tok kuchiga bog'liq, shuning uchun to'qimalarning va birinchi navbatda terming elektr qarshiligi juda muhimdir. Namlik teri qarshiligini ancha kamaytiradi, bu hol hatto kichik kuchlanishlarda ham organizm orqali ancha katta tok o'tishini yuzaga keltirishi mumkin.

60-80 kuchlanishdagi uzluksiz doimiy tokdan fizioterapiyaning davolash uslubi (*galvanizatsiya*) sifatida foydalaniladi. Tok manbai sifatida odatda ikki yarim davrli to'g'rlagich—galvanizatsiya apparati xizmat qiladi. Buning uchun 0,3-0,5 mm qalinlikdagi qo'rg'oshin yoki stanioldan yasalgan elektrodlar ishlatiladi. To'qimalar tarkibidagi osh tuzi eritmasi elektrolizining mahsuloti badanni kuydirishi mumkin bo'lgani uchun elektrodlar bilan teri orasiga masalan, iliq suv bilan ho'llangan gidrofill qistirmalar qo'yiladi. Doimiy tokni milliampermetr ko'rsatishiga qarab dozalanadi, bunda albatta chegaraviy ruxsat etilgan tok zichligi $0.1\text{mA}/\text{cm}^2$ ekanligi nazarda tutiladi. Davolash amaliyotda doimiy tokdan teri yoki shilimshiq pardalar orqali dori kiritishda ham ishlatiladi. *Bu usul dori moddalari elektroforezi deb ataladi.* Bu maqsad uchun ham galvanlash vaqtidagidek ish ko'riladi, biroq aktiv elektrod qistirmasi tegishli modda eritmasi bilan ho'llanadi. Dori qaysi qutb zaryadiga ega bo'lsa, shu qutbdan kiritiladi: anionlarni katoddan, kationlarni anoddan kiritiladi.

Dori moddalarining doimiy tok yordamida kiritilishini quyidagi tajriba asosida tushuntirish mumkin. Ikki quyonning yon tomonidagi tuklarini qirqib tashlab, flanel qatlamlar bog'lanadi, ulardan bittasini azot (I)-oksid strixnin eritmasi, boshqasini osh tuzi eritmasi bilan ho'llanadi (1-rasm).

Flanel ustiga elektrodni qo'yib, zanjir bo'yicha 50 mA tok o'tkaziladi. Bir ozdan so'ng anodida strixnin bo'lgan quyon mazkur modda bilan zaharlanishda ro'y beradigan ahvolda o'ladi. Katodida strixnin bo'lgan ikkinchi quyon esa sog' qoladi, agarda tok yo'nalishi o'zgartirilsa, u ham o'ladi. Dori moddalar galvanizatsiyasi va elektroforezni vannalar ko'rinishidagi suyuqlikli elektrodlar yordamida ham bajarish mumkin, bunda bemorning oyoq qo'llari vannadagi suyuqlik ichiga botiriladi.

Adabiyotlar:

1. А.Н.Ремизов. А.Г.Максина. А.Я. Потапенко “Медицинская и биологическая физика” Москва. 2011, 356-364 с.
2. А.Н.Ремизов. “Тиббию ва биологик физика” Toshkent-2005, 333-341 б.

TO THE FERMI FUNCTION EXPANSION AT LOW TEMPERATURE AND ITS APPLICATION

Ivanova K., Karimova N.,
The Branch of National Research Nuclear University MEPhI in Tashkent
Khugaev A.V.
Institute of Nuclear Physics

In our investigation we follow to the article [1], where was obtained an expansion of the Fermi function in convenient for the integration procedure form, presented as:

$$\frac{1}{1 + e^{\frac{x-a}{y}}} = \theta(a - x) - \sum_{k=0}^{\infty} A_{2k+1} y^{2k+2} \delta^{(2k+1)}(x - a)$$

where x and a are an input parameters, depending from the physical nature of the considering system at $y \rightarrow 0$. Coefficients A_{2k+1} are defined throughout of the Bernoulli's numbers B_{k+1} in the following form:

$$A_{2k+1} = \frac{2(2^{2k+1} - 1)}{[2(k+1)]!} \pi^{2(k+1)} B_{k+1},$$

and $\delta^{(2k+1)}(x-a)$ are usual notations for the derivatives of delta-function. Using this expansion, we analyzed the chemical potential and the equation of state for a monatomic gas [2] at low temperature. In this case, for a fixed value of the chemical potential μ , we calculated analytical dependence of the pressure:

$$P(\mu, T) = \frac{\sqrt{2}(2s+1)m^{\frac{3}{2}}}{3\pi^2 \hbar^3} \left[\frac{2}{5} \mu^{\frac{5}{2}} + \sum_{k=0}^{\infty} A_{2k+1} \frac{[4k-3]!!}{2^{2k+1}} \mu^{-\frac{4k+1}{2}} T^{2(k+1)} \right]$$

and density:

$$\rho(\mu, T) = \frac{(2s+1)m^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{2}\pi^2 \hbar^3} \left[\frac{2}{3} \mu^{\frac{3}{2}} + \sum_{k=0}^{\infty} A_{2k+1} \frac{[4k-1]!!}{2^{2k+1}} \mu^{-\frac{4k-1}{2}} T^{2(k+1)} \right]$$

where T is a temperature of monatomic gas. Excluding the temperature from these ratios, we expressed dependence of the pressure from density as an equation of state $P=P(\rho)$. All results are presented in the form of a tables and graphs.

References:

1. Lukyanov V.K., J. Phys.G., Nuclear and Part. Phys., vol.21 (1995), p.145-148

2. Landau L.D., Lifshitz E.M., “Statistical physics”, vol. 5, “Nauka” publisher, (1964) 567 p.

THE KEPLER PROBLEM WITH A TIME-PERIODIC POTENTIAL

J. U. Jamilov, A. U. Nematova, 3rd year students of the Tashkent branch of NRNU
MEPHI,

P. E. Pyak, head of the department of
natural science disciplines of the Tashkent branch of NRNU MEPHI.

In this paper, we consider the motion of a charged particle q in a central attractive electric field with a time-periodic potential of the form:

$$U(r, t) = \frac{kqQ_0 (\sin(\omega t))^2}{r}, \quad (1)$$

where $Q_0 (\sin(\omega t))^2$ — a charge varying in time with frequency ω and amplitude Q_0 , fixed at the origin. In the case of the classical Kepler problem [1], that is, with a stationary potential $U(r) = kqQ_0/r$, the complete solution of the problem is obtained from the laws of conservation of energy and angular momentum. In addition, the motion of a particle is completely determined only by its initial conditions: the position r_0 and the velocity \mathbf{v}_0 . But to determine the kinematics and dynamics of the particle q in this non-stationary problem, it is necessary to solve a system of second-order differential equations (Lagrange equations):

$$\begin{cases} \ddot{x} = \frac{kqQ_0 (\sin(\omega t))^2 x}{m(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \ddot{y} = \frac{kqQ_0 (\sin(\omega t))^2 y}{m(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} \end{cases} \quad (2)$$

As initial conditions, we assume that the particle begins to move from the Ox axis at a distance x_0 from the center with the velocity v_0 at an angle α (Fig. 1).

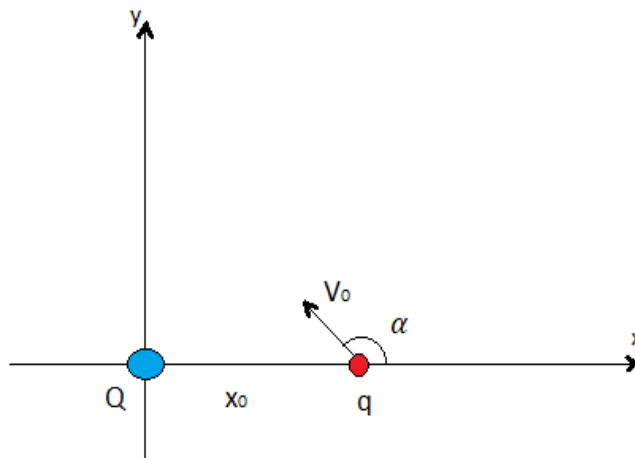


Fig. 1: Schematic representation of the problem under consideration

The solution of the system of equations (2) can be obtained only by numerical methods. In this work, the symbolic mathematics package Wolfram Mathematica was used [2] with the built-in Runge-Kutta method [3] for solving systems of differential equations.

Fig. 2 shows the trajectory of the charge $q = -10^{-16} \text{ C}$ with a mass $m = 10^{-19} \text{ kg}$ in the periodic charge field $Q_0 (\sin(\omega t))^2$, changing with the frequency $\omega = 1 \text{ Hz}$ and an amplitude of $Q_0 = 50 \cdot 10^{-16} \text{ C}$. Initial conditions: the movement starts from the Ox axis at a distance of $x_0 = 1.79 \text{ m}$ from the centre at an angle $\alpha = 5\pi/6$ to the Ox axis, with the initial velocity $v_0 = 0.135 \text{ m/s}$.

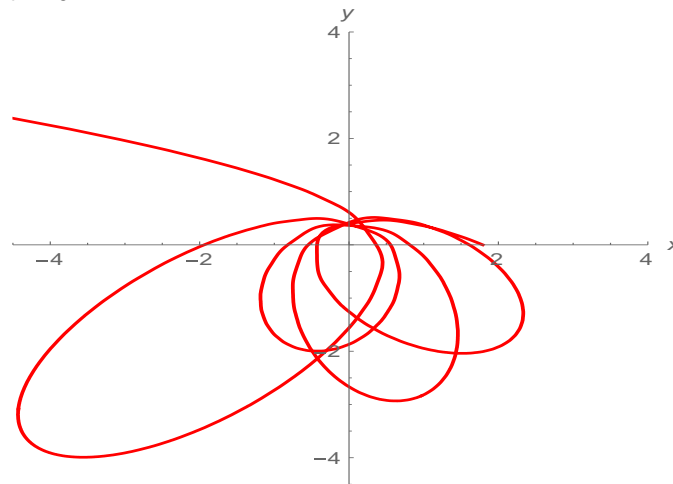


Fig. 2: The trajectory of the charge q over time t in a time-periodic field $U(r, t)$

The analysis of movements at different frequencies of ω showed that ω significantly affects the form of charge trajectory q , finiteness /infiniteness of movement. It is of interest to study various modes of particle motion in such a periodic field, since the results obtained can be useful in developing of devices that accelerate particles, like accelerators or X-ray tubes. It is also of interest to obtain a theoretical model that takes into account the dipole radiation of the charge q , which occurs during its accelerated motion, as well as relativistic effects. Such work is especially relevant in nuclear power engineering, where particles with high energies are considered.

References:

1. L. D. Landau, E. M. Lifshitz, January 15, 1976, Mechanics: Volume 1 (Course of Theoretical Physics S) 3rd Edition
2. Martha L. Abell, James P. Braselton, January 18, 2022, Differential Equations with Mathematica, 5th Edition
3. J.C. Butcher, August 2016, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, 3rd Edition

TO THE INTEGRATION OF HIGHER DIMENSIONS EINSTEIN EQUATIONS

Utaganov D. Mustaev K.

The Branch of National Research Nuclear University MEPhI in Tashkent

Khugaev A.

Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan

A general expression for the radial density dependence which leads to the analytical representation of the final results for solutions of Einstein field equations was established. According to the density distribution the metric in a complete form was obtained. Additionally, in the simplest cases density, pressure and equation of state were investigated.

Einstein equations for the unknown metric functions λ and ν in higher dimensions case ($n > 4$) can be written, after some simple transformation of their form, as:

$$e^{-\lambda} = 1 - \frac{2}{n-3} \frac{1}{r^{n-3}} \int \rho(r) r^{n-2} dr \quad (1)$$

$$\nu'' + \frac{1}{2} \nu'^2 - \left(\frac{1}{2} \lambda' + \frac{1}{r} \right) \nu' - 2(n-3) \left[\frac{1}{r} \left(\frac{1}{2} \lambda' + \frac{1}{r} \right) - \frac{e^\lambda}{r} \right] = 0 \quad (2)$$

Here all notations are given in natural units system $8\pi G = c = 1$ and metric is written as [1]:

$$ds^2 = e^\nu dt^2 - e^\lambda dr^2 - r^2 d\Omega_{n-2}^2, \quad (3)$$

where $d\Omega_{n-2}^2$ is the space like metric on a unit $(n-2)$ -sphere. In general case, for the investigation of differential equation (2) we need the knowledge of the density profile function $\rho = \rho(r)$, in the spherically symmetric case. Then we can determine a function $\lambda = \lambda(r)$ and therefore all coefficients in the (2). As a rule, in general we want obtain final result in a more convenient form, which can be expressed through out of the tabular or special functions. Otherwise we need a special numerical calculation procedure. In general, the form of the density profile function depends from the problem under the consideration (for instance, it can be cosmological problem or some astrophysical objects under the interest and etc.) The choose of the density profile function, as a rule, is a subject of various speculations. By this reason, here we want investigate a question: in which cases of $\rho = \rho(r)$ functions Einstein field equations in the higher dimensions case can be integrated and final result can be presented in terms of algebraic, logarithmic or

exponential functions. The problem formulated in such form was exactly solved and result looks in the following form:

$$e^\lambda = \frac{|B|r^{\frac{2}{2k+1}} - |a|r^{\frac{2}{2m+1}} - 2(n-2)(n-3)}{2(n-3)} \quad (4)$$

$$e^\nu = e^{\frac{1}{2}\lambda} \exp \left[\sqrt{2|a|} (2m+1) r^{\frac{1}{2m+1}} \right] r^{\frac{4m+1}{2m+1}} \cdot \sum_{i,j=0}^m A_i^{(+)} A_j^{(+)} r^{-\frac{i+j}{2m+1}} \quad (5)$$

For the determination of integration constants $|a|$ and $|B|$ in (4) and (5) we should match g_{00} and g_{11} functions in (3) at the some r_0 with external high dimensional Schwarzschild solution given in the form:

$$ds^2 = f(r)dt^2 - f^{-1}(r)dr^2 - r^2 d\Omega_{n-2}^2 \quad (6)$$

where $f(r)$ function is defined by [2]:

$$f(r) = 1 - \frac{C_n}{r^{n-3}}, \quad C_n = \pi^{-\frac{n-1}{2}} \Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right) \frac{k_n^2 \cdot M}{n-2} \quad (7)$$

$$|B|r_0^{\frac{2}{2k+1}} - |a|r_0^{\frac{2}{2m+1}} = 2(n-3) \frac{(n-1)r_0^{n-3} - (n-2)C_n}{r_0^{n-3} - C_n} \equiv C_0 \quad (8)$$

$$\left\{ \frac{3}{2} \lambda(r_0)' + \sqrt{2|a|} r_0^{-\frac{2m}{2m+1}} + \frac{1+4m}{1+2m} r_0^{-1} + f(r_0)'_m \right\} = D_0 \quad (9)$$

where $D_0 = \frac{2r_0 \rho(r_0)}{(n-2)} \left(1 - \frac{C_n}{r_0^{n-3}}\right)^{-1}$ is some function, depending from $|a|$ and $|B|$.

Extracting from this last set of equations ((8) and (9)) $|a|$ and $|B|$ values, we can determine distribution of density, pressure at $0 \leq r \leq r_0$ and investigate equation of state for the given parameters of the star or Universe in the case of appropriate asymptotic properties on the infinity. This part of our investigation still is under the consideration.

The main achievement obtained in the given research is that an Einstein equations generalized on the high dimensional spacetime was analytically integrated using a special procedure of solution which was elaborated by us for this aim [3]. Also, this topic can be related to the Dark matter theory. Properties of Dark matter also it is one of the motivation for the search of the new possibilities for the considering unusual matter behavior. At least it can be interesting from the theoretical point of view.

References:

1. N. Dadhich, A.Molina and A.Khugaev, Phys. Rev. D81, 104026 (2010)
2. F.Tangherlini, Nuovo Cimento, vol. 27, p. 636, (1963)
3. Watson G.N., "Treatise of the theory of Bessel Functions", Cambridge University Press, (1966).

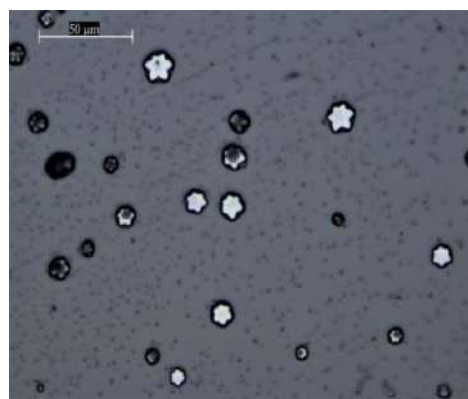
SYNTHESIS OF FULLERENES BY THE ELECTRIC ARC DISCHARGE METHOD

Aimasheva Zhadyra, PhD student
Supervisor: c.t.s., PhD Ismailov D.V.
al-Farabi KazNU., Almaty, Kazakhstan

Fullerene is an allotropic modification of the compound. Fullerenes can not be used in the same way as fullerenes, but they must be retained in the same manner. In addition to this, the energy sector is also affected by the C_{60} fullerene gas reaction, especially in the case of the energy sector, which is a minister of power engineering[1]. The sorption reaction of the fullerene derivative is not recommended. The spherical shape of the C_{60} molecules will cause the sorbent to degrade. In addition to the C=C bond, the C-H covalent bond is also a good choice. The chemical formula $C_{60}H_x$ is a mixture of hydrogen fullereners and x-sutures atoms.

The following applies: C_{60} gas is hydraulically connected to the catalyst. The temperature is too high or too low. C_{60} fullerene hydraulics have a temperature of 350-450°C and a temperature of 5 to 120 bar [3].

To date, fullerene is of great interest to scientists around the world. This material has very great prospects for use as additives in various industries [1]. At present, a sufficient number of methods for obtaining fullerenes have been developed. Of the most common, one can note a method based on the synthesis of fullerenes in the presence of an inert gas obtained by the evaporation of graphite. The "separation" of carbon atoms is using an electric arc [2].



carried out

Fig. 1. - On the left - a plant for the production of fullerenes in a helium medium, on the right - a micrograph of the obtained fullerenes

In the course of experimental work in a helium environment, by the method of electric arc sputtering of graphite, the products of a plasma-chemical reaction were obtained at the following discharge parameters: $p=300$ Torr, $U=30$ V and $I=300$ A. It was found that during the synthesis reaction during anode evaporation, on cathode, a deposit of various configurations is formed. Such a deposit can grow both coaxially with the cathode and deviate from its axis, but always coaxially with the anode. It has been established that the deposit in the cross section has two zones - loosened and smooth zones.

In the process of synthesis, carbon vapor in the plasma state, having a temperature of about 12,000 K, escapes from the arc region (interelectrode space) at a speed of 20-25 m/s and reaches the reactor wall in 0.003 seconds, cooling down to room temperature. During this hardening, a number of reactions take place, the mechanisms of which depend on many factors. The resulting carbon material was studied using a Quanta 3D 200i scanning electron microscope, Raman spectroscopy and an optical microscope, the results of the study correspond to the reference data, which indicates the presence of C_{60} and C_{70} fullerenes.

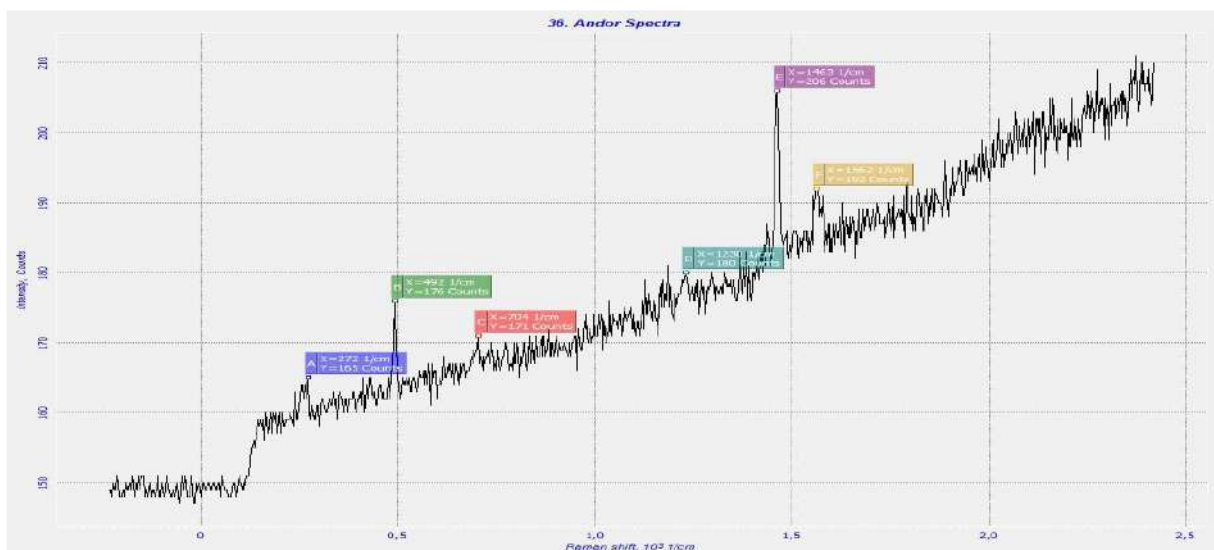


Fig. 2.- Raman spectroscopy of fullerenes

References:

1. Alexey A. Popov, Shangfeng Yang, Lothar Dunsch, Endohedral Fullerenes // *Chem. Rev.* – 2013. – Vol. 113. – P. 5989–6113.
2. Andreas Rüegg, Sinisa Coh, Joel E. Moore, Corner states of topological fullerenes // *Phys. Rev. B.* – 2013. – Vol. 88. – P. 155127.
3. Talyzin, A.V. 2001. New Fullerene Materials Obtained in Solution and by High Pressure High Temperature Treatment. *Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology* 663. 54 pp. Uppsala. ISBN 91-554-5138-1.
4. J. Brett Kimbrell et.al. Analysis of mixtures of C_{60} and C_{70} by Raman spectrometry, *Nanoscience Methods*, 2014, 3:1, 40-46.

TO THE DERIVATION OF MAXWELL'S EQUATIONS FOR OPEN SYSTEMS WITH TAKING INTO ACCOUNT DISSIPATIVE FORCES

Student Kazieva M.M.

The branch of National Research Nuclear University MEPHI in Tashkent

Yokubova Sh. H., Khugaev A.V.

Institute of Nuclear Physics

The standard derivation of the classical Maxwell equations is based on the principle of least action, equating the result of the variation of the action to zero. Herewith, it is supposed that the system, which we consider, is closed and there are no dissipative forces in the medium [1]. In our investigation, we reproduce the results of [2,3], using the original method of Feynman to obtain Maxwell equations, implemented by F. Dyson in [2] and applying this method to derive Maxwell equations taking into consideration dissipation in the medium [3]. We have obtained the main results of these works and shown their correctness. Further, the question of testing the results obtained on some physical examples that can be verified experimentally. With this aim, we considered the spread of electromagnetic waves in a medium where the current density $\vec{j} \sim \vec{E}$, the solution of which in the case of standard Maxwell equations is given in [4]. We have established that if we introduce a dissipative force in the form of: $F_\mu = -\lambda_{\mu\nu}(\vec{r}) \cdot \dot{x}_\nu$, where $\lambda_{\mu\nu}(\vec{r})$ - is the viscosity coefficient of the medium, and \dot{x}_ν - is the current value of the velocity at the considered point, determined by the radius-vector \vec{r} , then the divergence of the magnetic field \vec{H} will be determined by the properties of the asymmetric part of the tensor $\lambda_{[\mu\nu]}(\vec{r})$ and will be written as: $div\vec{H} = \frac{1}{2} e_{\mu\nu\tau} \nabla_\tau \lambda_{[\mu\nu]}$, where $e_{\mu\nu\tau}$ - is the Levi-Civita antisymmetric symbol. Since in [4] the conductivity of the medium is described in an isotropic way, for the isotropic case, the viscosity is expressed in the most general way through the Kronecker symbol, as: $\lambda_{\mu\nu}(\vec{r}) = \lambda \cdot \delta_{\mu\nu}$. In this case, because of $div\vec{H} = \frac{1}{2} e_{\mu\nu\tau} \nabla_\tau \lambda_{[\mu\nu]}$, we get that the $div\vec{H} = 0$ is identical and difference from zero is possible only for anisotropic medium. However, to change the value of the magnetic field over time, in such a medium, there is a non-zero contribution: $\frac{\partial \vec{H}}{\partial t} \sim -\frac{2\lambda}{m} \vec{H}$, which in actually should lead to the attenuation of the magnetic field over time, here m - is the mass of a particle moving in a medium with dissipation.

In our work, we solved the problem of electromagnetic wave spread taking into account the dissipation forces in an isotropic medium and compared it with the result obtained in a medium without dissipation. The results obtained are analyzed in the conclusion and presented in the form of the ratios, which connects the characteristics of electromagnetic waves with parameters of dissipative medium in an isotropic case.

References:

1. Landau L.D. and E.M. Lifshitz, "The Classical Theory of Fields", Volume 2, 504 pages
2. Dyson F. J., Am. J. Phys. 58, 209 (1990).
3. Khugaev A.V., G.G. Adamian, and N.V. Antonenko, Phys. Rev. A 98, 032122 (2018)
4. Borisenko A.I. and Tarapov I.E., "Vector and Tensor analysis with applications", 252 pages

TO THE DERIVATION OF EQUATION STATE IN HIGH DIMENSIONAL EINSTEIN GRAVITATION THEORY

Mustaev K., Utaganov D.

The Branch of National Research Nuclear University MEPhI in Tashkent

Khugaev A.

Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan

We study derivation of equation state in high dimensional Einstein Gravitation Theory for the compact astrophysical objects. Analyzing the article [1], we got all the formulas and completely confirmed their correctness. An article begins with the general static spherically symmetric metric in the n -dimensional spacetime [2], presented as:

$$ds^2 = e^\nu dt^2 - e^\lambda dr^2 - r^2 d\Omega_{n-2}^2$$

where λ and ν are metric functions under the consideration, using of which were obtained expressions for the density and pressure in the following complete form:

$$\rho = \frac{n-2}{2r^2} e^{-\lambda} (r\lambda' - (n-3)(1-e^\lambda))$$

$$p = \frac{n-2}{2r^2} e^{-\lambda} (r\nu' + (n-3)(1-e^\lambda))$$

Using Buchdahl-Vaidya-Tikekar ansatz [3], given in the form $e^\lambda = \frac{1+K\alpha r^2}{1-\alpha r^2}$, was obtained in this case general solution form:

$$\Psi(z) = A_2 F_1\left(a, b; -\frac{1}{2}, z\right) + Bz^{\frac{3}{2}} {}_2F_1\left(a + \frac{3}{2}, b + \frac{3}{2}; \frac{5}{2}, z\right),$$

where

$$F_1 = {}_2F_1\left(a, b; -\frac{1}{2}, 1-z\right)$$

$$F_2 = z^{\frac{3}{2}} {}_2F_1\left(a + \frac{3}{2}, b + \frac{3}{2}; \frac{5}{2}, z\right)$$

Finally using this solution, we can obtain expression for density in the form:

$$\rho = \frac{n-2}{2} \frac{\alpha(K+1)}{(1+K\alpha r^2)^2} (n-1 + (n-3)K\alpha r^2)$$

and pressure finally can be written as:

$$p(r) = -\rho(r) + \frac{(n-2)(1+K)}{(1+K\alpha r^2)^2} \alpha +$$

$$+ \frac{(n-2)\alpha}{2(1+K\alpha r^2)} \sqrt{\frac{K(1-\alpha r^2)}{(K+1)}} \frac{A \frac{dF_1}{dz} + B \frac{dF_2}{dz}}{AF_1 + BF_2}$$

All details of the derivation including final result for equation of state are presented in the form of graphs and tables. Our approach was extended on the more physically interesting cases for the different structures in the high dimension spacetime.

References:

1. N. Dadhich, A. Molina and A. Khugaev, Phys. Rev. D94, 064065, (2016)
2. N. Dadhich, A. Molina and A. Khugaev, Phys. Rev. D81, 104026, (2010)
3. H. A. Buchdahl Phys. Rev. 116, 1027 (1959) & Class. Quantum. Grav. 1, 301 (1984)

СЕКЦИЯ 4. «ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

СТАЖИРОВКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ: ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Студент Махаматкаримов Ж.Д.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

Научный руководитель: Узакова З.Ф. (PhD)

В Республике Узбекистан более 60 процентов населения составляет молодежь, которая является двигателем прогресса любого государства. В декабре 2020 года на видеоселекторном совещании Президент Республики Узбекистан отметил, что взаимодействие ВУЗов с отраслями производства находится на низком уровне. Президентом Республики Узбекистан была поставлена задача по интеграции науки, образования и производства и обозначены актуальные направления обеспечения сотрудничества науки и производства, формирования заказов для научных институтов.

Более того, 15 января 2021 года Президент Республики Узбекистан на встрече с хакимами в городе Ташкент сообщил об открытии Президентского университета, также он упомянул об утечке мозгов: «Наши дети уезжают за границу – 50% из них не возвращаются. Происходит «утечка мозгов». Им нравятся условия, зарплата там высокая, но теперь мы хотим создать эти условия здесь и обучать их. Пусть наши дети не уезжают». Учитывая, что более 60% населения- это молодежь от 20 до 35 лет можно прийти к выводу, что огромное количество будущих специалистов уезжают за границу в целях заработка. [1]

На сегодняшний день в республике действует 132 высших учебных заведений, а в них обучается более 590077 студентов, однако несмотря на вклад государства республики Узбекистан в развитие и совершенствование высшего образования, большинство молодежи после окончания вуза предпочитают выезжать за границу[2].

Во всем мире человеческий капитал является интенсивным экономическим производительным фактором экономического развития, развития общества и семьи, включающий образованную часть трудовых ресурсов, знания, инструментарий интеллектуального и управленческого труда. В связи с этим, возрастает потребность в изучении положения трудоустройства выпускников, их адаптация с целью дальнейшего их вклада в развитие страны. В ходе изучения сайтов государственных организаций выявлено, что ни одна государственная структура не предоставляет стажировки студентам, хотя имеется высокая потребность в выпускниках. На сегодняшний день в Республике Узбекистан подготовлен проект приказа по обеспечению студентов оплачиваемыми стажировками за счет бюджетных средств, как в государственных, так и в частных организациях, поставлен на всенародное обсуждение[3]. Данный процесс организации стажировок изучен

автором и в зарубежных странах. Так за границей стажировки присутствуют в широком количестве индустрий. Производственная практика, в зависимости от отрасли и места прохождения, бывает оплачиваемой, частично оплачиваемой или неоплачиваемой. В таких областях как медицина, архитектура, наука, инженерия, экономика, юриспруденция, бизнес, бухгалтерия и финансы, все стажировки оплачиваются. Неоплачиваемые стажировки проходятся в некоммерческих благотворительных организациях, а также в исследовательских центрах на волонтерских должностях. Стажировки обычно длятся от 12 недель до 10 месяцев, в зависимости от компании, могут быть короче или длиннее.

В Соединенных штатах Америки в зависимости от профильного предмета, студенты американских вузов выбирают стажировки в различных компаниях. В 80% случаях студенты, получив практические знания, после окончания университета возвращаются в эти компании и становятся полноправными рабочими. Стоит отметить, что не все стажировки оплачиваются, власти Соединенных Штатов дают работодателю возможность не платить студенту если не выполняются следующие условия:

1. Несмотря на то, что практика подразумевает выполнение фактических производственных операций, работа, выполняемая студентами должна быть сходной, с той которую проходят теоретически в высших учебных заведениях.
2. Подготовка должна приносить пользу практиканту
3. Практиканты не должны становиться заменой обычным служащим, но должны работать под их контролем
4. Прохождение практики не является непременным условием получения работы по окончании стажировки
5. Работодатель, предоставляющий место для стажировки, не получает моментальной выгоды от активности стажера. [5]

Однако законы отдельных штатов, регулирующие данный вопрос, имеют определенные отличия, к примеру, в Калифорнии работодатели обязаны платить стажерам и практикантам, если они не получают государственные стипендии.

Данная система стажировок является одной из самых эффективных, так как чувствуется ответственность с двух сторон, которые имеют свои права и обязанности в процессе стажировки, прописанные в законе.

В Сингапуре один из высоких показателей трудоустройства. Каждое высшее образовательное учреждение имеет свой перечень базовых компаний-партнеров, предлагающих различные стажировки именно студентам данного университета. К примеру, в Сингапурском университете технологии и дизайна, после прохождения стажировки проводится Индустриальная ночь, во время которой студенты предоставляют результаты своих реальных проектов, которые были проведены во время стажировки. [4]

Болонская система, используемая в Италии, предусматривает обязательное прохождение практики (называющейся stage на французский манер) почти для всех студентов-бакалавров и магистров (в особенности для

учащихся технических и экономических факультетов). Цель болонского процесса — уменьшить разницу между требованиями компаний и знаниями (зачастую только лишь теоретическими), которые предоставляют итальянские университеты. Стандартный период в Италии составляет до 6 месяцев, однако этот период может быть пролонгирован еще на полгода. Стажировки в итальянских компаниях бывают как оплачиваемые, так и неоплачиваемые. Практиканты, которые не пишут письменные работы, обычно не получают денег за практику[4].

Стажировка и практика во Франции носит название *stages*. Обязательным условием для получения диплома является *stages*, которую надо пройти на 3 и 4 курсе. Продолжительность данных стажировок составляет от 2 до 6 месяцев и с 1 января 2012 года в трудовом кодексе Франции появилось положение, согласно которому проходящему её студенту в течение двух месяцев и более работодатель должен платить 436,05 евро в месяц.

В Новой Зеландии существует ряд университетов, в которых студенты могут проходить стажировки в учебное время. Более того, в высших учебных заведениях, где изучают туризм и гостиничный бизнес, стажировка является обязательным условием для получения диплома. Студенты, изучающие психологию в образовательных учреждениях Новой Зеландии, должны пройти один год практики (к примеру, в университете Massey University выпускники, получившие диплом по специальности «образовательная психология», получают распределение от Министерства образования). Чаще всего сами работодатели оплачивают стажировки, но также имеется поддержка от различных программ, например, Ministry of Education Study Awards (программа поддержки стажеров), где финансирование предоставляют на конкурсной основе конкурса: в 2015 году такой грант (15 000 новозеландских долларов) получили 10 человек.

Отличительной чертой зарубежных университетов является наличие Центра карьеры. Данные Центры функционируют в каждом университете, помогают студентам в поиске стажировок по своей специальности, размещают списки вакансии, а также помогают студентам с составлением резюме и выбором компании. Иными словами, студенты имеют возможность планировать свою карьеру во время обучения, разрабатывать дорожную карту своих действий для получения работы. Центры приглашают спикеров известных компаний и организации для проведения курсов лекции по трудоустройству.

Основываясь на зарубежном опыте в целях предотвращения утечки кадров за рубеж предлагается:

1. Ввести в обязательную программу обучения, стажировку на предприятиях, согласно выбранной профессии.
2. Увеличить время прохождения стажировок
3. Стимулировать компании для увеличения квот на оплачиваемые стажировки
4. Позволить студентам работать над реальными проектами

5. Разработать Центры карьеры и онлайн-платформу в каждом университете, которая будет помогать студентам в поиске и контроле стажировок для студентов по направлениям.

Реализация государством данной программы может быть направлена на стимулирование предприятий по опыту зарубежных компаний субсидиями и льготами, для того чтобы они увеличили и предложили оплачиваемые стажировки всем желающим студентам по всем направлениям.

Литература:

1. Обращение Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева хакимам <https://www.gazeta.uz/ru/2021/01/16/presidents-university/>). Дата обращения: 6.02.2021.

2. Государственный комитет РУз по статистике [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/labor-market> -2 Дата обращения: 6.02.2021.

3. <https://regulation.gov.uz/uz/d/60756> Олий таълим муассасалари талабаларининг давлат идораларида ҳақ тўланадиган стажировка ўташи тўғрисидаги тартибни тасдиқлаш тўғрисида.

4. Singapore internships [Электронный ресурс]. –URL <https://www.internsg.com> Дата обращения: 14.03.2021.

5. Инженерный форум 2021 [Электронный ресурс]. –URL <https://ru-bezh.ru/journal-3/17058-stazhirovki-%E2%80%94mirovoy-opyt> Дата обращения: 6.03.2021.

РОЛЬ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА

Студентка Хакимова К.

Научный руководитель: Тошматова Т.Т.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Язык - существенная часть национально-духовной культуры народа, средство общения и форма передачи информации. Глобальные изменения в структуре культуры привели к тому, что уменьшилась роль русской словесности в духовной жизни общества, снижается интерес к чтению. Общество утрачивает идеал красивой, образной речи, происходит её огрубление. Многие духовные ориентиры резко изменились, общечеловеческие ценности нуждаются в переосмыслении. Сегодня можно заметить ситуацию, когда вещи пагубного характера — более привлекательны, а вещи, нужные и важные, отторгаются обществом.

В условиях развитой технологии, международного терроризма и экологических катастроф, в людях пропадает самое важное качество — человечность. Современный молодой человек, не имеющий жизненного опыта, оказывается в плену зависимости. Интернет дает ему возможность узнавать разного рода события и ситуации, смотреть безнравственные фильмы, полные жестокости, разрушительного образа жизни и пошлости.

Все это отрицательно влияет на молодых людей. Они становятся дерзкими и ожесточенными, подражая таким героям, пытаются легким и нечестным путем заработать деньги, не стесняются в выражениях, употребляют в речи жаргонизмы и ведут безнравственный образ жизни. Такие молодые люди много знают о мире, но мало понимают о своих отношениях с этим миром.

Перед педагогами и родителями стоит серьезная задача – защитить, так называемое, поколение Z от насилия, сделать их невосприимчивыми к "злу" и научить совершать добро. Большую роль, естественно после домашнего воспитания, играет школа и высшее учебное заведение. Одним из самых эффективных методов в воспитании являются уроки языка и литературы. Именно через язык можно прививать любовь к родному дому, родителям, Родине, науке, ко всему прекрасному.

Духовность и нравственность взаимосвязаны. Поэтому современный учитель сам должен быть образцом нравственности, отвечать всем моральным требованиям, быть простым, скромным, доброжелательным и справедливым. У учителя очень важная духовная миссия: он формирует сознание человека. Но при этом педагог, в первую очередь, должен работать над собой: учиться понятно и красиво говорить, хорошо знать грамматический материал, уметь выбирать нужный текст, убеждать молодых людей в необходимости учиться и стремиться к знаниям.

«Если учитель имеет только любовь к делу, - писал Лев Николаевич Толстой, он будет хорошим учителем. Если учитель имеет любовь к ученику, как отец, мать, - он будет лучше того учителя, который прочел все книги, но не имеет любви ни к делу, ни к ученикам. Если учитель соединяет в себе любовь к делу и к ученикам – он совершенный учитель».

В духовно-нравственном воспитании важную роль играют литературные дискуссии, творческие сочинения. Эти приемы развивают самостоятельность суждений, готовят молодых людей к реальной жизни, в которой часто сталкиваются характеры, где надо отличить подлинные и мнимые ценности, хорошие и плохие поступки.

Духовно-нравственное воспитание – это постоянная работа по формированию у молодого поколения чувства гордости за свою Родину и свой народ, уважения к его великой истории, великим свершениям. И в этом важном деле роль языкознания и литературы имеет особое место.

Литература:

1. Агибалова С.В. «Духовно-нравственное воспитание на уроках русского языка и литературы как основа формирования общечеловеческих ценностей» 2015.
2. Библер В. С. «От наукоучения к логике культуры. Два философских введения в двадцать первый век» 1990
3. Мансурова Г.Х. «Духовность и национальная идея.» 2019
4. Судаков Г. В. «Русская словесность как основа формирование духовности и речевой культуры учащихся»

ОБЩЕСТВЕННАЯ ПРИЕМЛЕМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В УЗБЕКИСТАНЕ

Студентка Кузиева З.

Научный руководитель: доктор философии (PhD) З.Ф.Узакова
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

На сегодняшний день на фоне разрастающегося энергетического кризиса и усиления экологической напряженности, большинство развитых и развивающихся государств начинают делать ставки на атомную энергетику. К 2021 году в 32 странах мира эксплуатировалось 437 ядерных реактора (энергоблока), общей электрической мощностью 394,5 ГВт и 51 энергоблок находился на стадии строительства. По данным PRIS, уже к сентябрю 2022 года в мире осуществлён энергопуск шести энергоблоков и начато строительство еще шести блоков [1].

Одна из самых основных причин строительства АЭС в мире - это обеспечение стабильной, бесперебойной генерации электроэнергии. Ещё одним немаловажным фактором является отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу, что способствует снижению парникового эффекта. Так же следует и упомянуть, что во многих странах запасы нефти и газа, год за годом резко уменьшаются, для снижения потребления запасов нефти и газа строительство АЭС становится весьма актуальным в современном динамично развивающемся мире.

19 октября 2018 года Владимир Путин и Шавкат Мирзиёев нажатием символической кнопки дали команду к началу инженерных изысканий для выбора площадки строительства станции. Проект АЭС весьма экологически и экономически выгоден и важен для нашей страны. С годами численность населения растет, растут и их потребности, увеличивается производство. Перед Министерством энергетики руководством страны поставлена задача – увеличить к 2030 году выработку электроэнергии в 2 раза. Согласно прогнозам экспертов, через неполные 10 лет потребность в электроэнергии населения и отраслей экономики Узбекистана возрастет вдвое. То есть, ставится цель достичь к 2030 году выработку электроэнергии в 120,1 млрд кВт.ч (показатель 2020 года - 66,4 млрд кВт.ч) [2].

Так, в структуре первичных топливно-энергетических ресурсов Узбекистана 97 % занимают нефть и газ, 2,3 % - уголь, 0,7 % - гидроэнергетика. По данным Центра экономических исследований (ЦЭИ) Узбекистана, при сохранении нынешних тенденций и объемов потребления ресурсов, запасов природного газа и угля в Узбекистане хватит на ближайшие 20-30 лет, в то время как запасы нефти уже практически истощены [3]. Одним из решений этой проблемы является строительство АЭС. По данным МАГАТЭ, Узбекистан находится на седьмом месте в мире по запасам урана и на пятом по его добыче [5]. Страна не является потребителем урановой продукции и весь произведенный уран экспортируется. По итогам 2021 года в Узбекистане

было добыто 3526 тонн урана. Постановлением Президента №319, также утверждены показатели темпов наращивания запасов урана в 2022-2030 годах за счет активизации геологоразведочных работ- с 4700 тонн до 10,5 тысячи тонн (в 2,2 раза) [4]. Это станет ещё одним толчком к внедрению ядерной энергетики.

Но перед энергетиками стоит вопрос не только строительства и эксплуатации АЭС, но и вопрос популяризации атомной энергетики, так как вопрос общественной приемлемости строительства АЭС является немаловажным фактором.

В связи с этим исследование было направлено на опрос респондентов среди граждан Узбекистана и проведено экспертное интервью. В опросе приняли участие 250 респондентов, из которых 74,4% молодых людей от 18 до 30 лет, из которых 54,5% не имеют прямого отношения к сфере энергетики.

Опрос по выявлению отношения граждан республики к строительству АЭС в Узбекистане, показал, 62,4% респондентов имеют информацию об ядерной энергетике и отмечают положительную динамику развития в смежных областях связанной развитием атомной энергетики (медицина, экономика, энергетика). Однако на следующий вопрос об отношении к строительству АЭС непосредственно на территории Республики Узбекистан, положительный настрой респондентов снизился до 58%.

Таким образом, по итогам исследования на основе данных экспертного интервью, мы пришли к следующим выводам, что несмотря на положительное отношение к атомной энергетике у жителей нашей страны имеются страхи в отношении будущего расположения станции, высказывались опасения о ее строительстве вблизи населенных пунктов и отсутствие высококвалифицированных специалистов в этой области. Респонденты отметили, что их беспокоит вопрос облучения персонала АЭС, а также населения в близлежащих районах. Также граждан волнует вопросы, что АЭС имеет достаточно низкий КПД, она обладает высоким показателем тепловой загрязненности, что приводит к дефициту водных ресурсов в данном регионе и заставляет строить дополнительные водоёмы для снабжения АЭС водой. Население обеспокоено возможным дефицитом воды в Республике Узбекистан. Таким образом, мы пришли к выводу, что население плохо информировано о нынешних реалиях безопасности атомных электростанций. Все это основано на стереотипах, которые появились вследствие прошлых техногенных катастроф.

В связи с этим, вносятся следующие предложения:

1. Проводить широкомасштабные семинары -тренинги среди молодых специалистов для распространения информации о безопасности нынешних проектов мирного атома.

2. Повысить информированность населения о мерах безопасности применяемых на АЭС во время ее строительства, а так же ознакомить их с

уровнем защиты как активной так и пассивной, которые применяются при эксплуатации АЭС.

3. Разработать видеоролики, брошюры на 3 языках о преимуществах АЭС и возможностях которые она открывает в смежных сферах, таких как экономика, медицина, тяжелая металлургия, автомобилестроение и другие.

Литература:

1. В мире статус действующего имеют 427 блоков, статус строящегося 56 блоков (<https://www.atomic-energy.ru/news/2022/10/17/129327>)

2. Минэнерго: как идет реформирование отрасли и наращивания ее мощности(<https://minenergy.uz/ru/news/view/1298>)

3. Топливные энергетические ресурсы (<http://invest-in-uzbekistan.org/ekonomika>)

4. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по увеличению объемов добычи, переработки урана и трансформации государственного предприятия «Навоийуран» в 2022 — 2030 годах». ПП№319. 14 июля 2022 год. (<https://lex.uz/uz/docs/6110934>)

5. Третье национальное сообщение Республики Узбекистан по Рамочной Конвенции ООН по изменению климата. Т.: 2016

ЦИФРОВИЗАЦИЯ, КАК ДРАЙВЕР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Студентка: Хакимова К.

Научный руководитель: Амбарцумян А.А., к.э.н., доцент
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

В современных сложных условиях развития мировой экономики, как никогда возрастает роль обеспечения мировых рынков, национальных экономик стабильными источниками и объемами энергии для обеспечения сбалансированного поступательного экономического роста.

В достижении данной цели значительная роль принадлежит цифровизации экономики. Сегодня цифровизацию называют промышленной революцией. Речь идет уже о четвертой промышленной революции. Первым о ее начале заявил Клаус Шваб - крупный экономист, основатель и исполнительный директор Всемирного экономического форума в Давосе. В своей работе «Четвертая промышленная революция» Клаус Шваб пишет, что первая промышленная революция происходила в 1760–1840-е и была вызвана изобретением паровой машины. Вторая датируется концом XIX - началом XX века. Ее начало ознаменовало появление лампы накаливания, распространение электричества и конвейерного производства. Третью в 1960-е годы устроили полупроводники.

Автор работы отмечает, что качественные изменения переживает промышленность во всем мире и сегодня. По масштабу, объему и сложности, четвертая промышленная революция не имеет аналогов и кардинально меняет наш образ жизни. Первые три промышленные революции были обусловлены исключительно появлением новых технологий, принципиальное отличие четвертой - скорость распространения технологий и всеобъемлющий характер их применения.

В докладе Всемирного банка о состоянии цифровой экономики «Цифровые дивиденды», сделанном еще в 2016 году, выделяется ряд выгод цифровизации. Среди них:

- рост производительности труда;
- повышение конкурентоспособности компаний;
- снижение издержек производства;
- создание новых рабочих мест;
- увеличение степени удовлетворенности человеческих потребностей;
- преодоление бедности и социального неравенства.

Однако, цифровизация несет и определенные потенциальные риски:

- несанкционированный доступ к информации и другие угрозы кибербезопасности;
- массовая безработица;

- цифровое неравенство – разрывы в уровне образования и условиях доступа к цифровым услугам и продуктам между гражданами и бизнесами внутри стран.

Анализ последних лет свидетельствует о том, что в рамках национальных экономик, на уровне государственного управления разрабатываются и реализуются комплексные меры, направленные на эффективное использование потенциала энергоресурсов, имеющихся в стране, в том числе, с использованием цифровых технологий.

В частности, в Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы отмечено, что одной из ее целей является: бесперебойное обеспечение экономики электроэнергией, активное внедрение технологий «зеленой экономики» во все сферы, увеличение энергоэффективности экономики на 20 процентов [1.с.14].

Предусматривается увеличение к 2026 году объема выработки электроэнергии дополнительно на 30 млрд кВт/ч, с доведением общих генерирующих мощностей до 100 млрд кВт/ч.

Должна быть обеспечена экономия до 3 миллиардов куб. метров природного газа за счет доведения доли возобновляемых источников энергии к 2026 году до 25 процентов. В целом, развитие цифровой экономики определяется в качестве основного «драйвера» с обеспечением увеличения ее объема как минимум в 2,5 раза. Предусматривается увеличение до конца 2026 года уровня цифровизации производственных и операционных процессов в реальном секторе экономики, в финансовой и банковской сферах до 70 процентов.

Объем индустрии программных продуктов планируется увеличить в пять раз, их экспорта - в десять раз с доведением до 500 миллионов долларов США.

2020-й в нашей стране стал основополагающим в принятии документов, заложивших нормативно-правовой фундамент дальнейших цифровых реформ. 28 апреля 2020 года принято Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4699 «О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства». В данном документе очерчен круг актуальных вопросов, связанных с широким внедрением цифровых технологий в работу отечественных предприятий и государственных служб, подготовкой IT-специалистов, комплексной поддержкой IT-предпринимательства [2 с.14].

Логическим продолжением осуществляемого курса стал Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан - 2030» и мерах по ее эффективной реализации» от 5 октября 2020 года [3 с. 1].

Реализация принятых законодательных актов обеспечит поступательное стабильное развитие экономики республики на основе современных инновационных технологий, возможностей цифровизации различных процессов экономической деятельности.

Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы // (Национальная база данных законодательства, 18.03.2022 г., № 06/22/89/0227

2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 28.04.2020 г., № ПП-4699 «О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства» // Национальная база данных законодательства, 23.08.2022 г., № 06/22/194/0766

3. Указ Президента Республики Узбекистан от 05.10.2020 г. № УП-6079 «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации» // Национальная база данных законодательства, 23.08.2022 г., № 06/22/194/0766

ПРОБЛЕМЫ КОНСЕРВАТИЗМА И ТРАДИЦИОНАЛИЗМА КАК ПОЛИТИКО-ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЙ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Студент: Гофуров Н.Э

Научный руководитель: Алимджанов Б.А., кандидат исторических наук
Филиал Российского национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Определение консерватизма.

Консерватизм, по конвенционально принятому определению, – приверженность традиционным ценностям и порядкам, социальным и религиозным доктринам. Главной задачей является сохранение традиций общества, его институтов, этики, нравственности и морали. Основатель идеологии консерватизма Эдмунд Бёрк описывал консерватизм в своих речах как «партнерство между живыми и мертвыми».

Политический консерватизм в Европе.

Рассмотрим страны, где консерватизм сформировался как завершенная философская концепция (Британия, Россия, Германия и т.д.). Ценности этих стран образовывались равномерно и поступательно, несмотря на обилие кризисов, войн и прочих международных потрясений. Результатами этого являлось то, что Британия, Россия и Германия, благодаря сохранению и совершенствованию своих политических традиций, являлись сильнейшими империями мира в 19 веке. К примеру, если сравнить республиканизм как политическую традицию в США и во Франции, отличия в том, что в США внедрили римскую политическую и ювенальную систему, а в Революционной Франции политическая модель базировалась на теоретических базовых принципах, не использовавшихся на практике. В итоге США стала мощным консервативным государством, а Франция утонула в политических дрязгах. «Если бы вы (французские революционеры) не вычеркнули из памяти своих предков, сохранили живыми прежние принципы и образцы старого всеобщего европейского закона, улучшив и приспособив его к современной ситуации, вы бы явили миру примеры новой мудрости. Вы сделали бы дело свободы почетным в глазах достойных людей всех народов. Вы посрамили бы деспотизм на земле, показав, что свобода не только совместима с законностью, но, когда она не отвергает дисциплину, то и способствует ей.»[1, с.104]

Обстановка в странах Средней Азии.

Реалии же в Средней Азии таковы, что в Узбекских ханствах и Казахских жузах наличествовала феодальная раздробленность и общая отсталость, ханства вели междоусобные войны, результатом чего стало их покорение Россией. Традиции, к примеру, Бухарского, Хивинского и Кокандского ханств напрямую происходили из традиций Узбекского ханства, а эти традиции, в свою очередь, генеалогически восходили к кочевым традициям тюрко-монголов.[3, с.3] Во времена Туркестанского Генерал-Губернаторства Россия оказывала минимальное влияние на культуру и быт местного населения,

вследствие чего традиции продолжали свое существование «в народе». В эпоху Советского Союза идеи марксизма-ленинизма агрессивно пропагандировались без учета культурных и религиозных отличительных особенностей Средней Азии, результатом чего явилось частичное забвение и искажение традиций и обычаев, Ислам замещался диалектическим материализмом и ленинизмом. После обретения странами Средней Азии независимости, те вступили на путь развития, демократизации, капитализма. В результате имеем, что до и во время власти Российской Империи над Туркестаном, главенствовал феодализм центральноазиатского типа, после Октябрьской Революции, официальной идеологией и экономической формацией был установлен социализм, и лишь в 1991 году, восторжествовал капитализм, когда мир уже находился в постиндустриальной эпохе. Следовательно, последовательность традиций и поступательное развитие общества, необходимые для консервативного государства, была нарушена. Консерватизм предполагает сохранение уже существующих порядков, но после 1991 года этих «порядков» не осталось, в итоге консерватизм Эдмунда Берка как концепция в Средней Азии вызывает сомнения.

Про примордиальные традиции.

В 1920-1930х годах возникла так называемая консервативная революция, которая утверждала, что необходимо сохранять не уже существующие порядки, а некие «вечные традиции», яркими приверженцами можно назвать Рене Генона, Юлиуса Эволу, Освальда Шпенглера, Карла Шмитта. По Генону, «изначально целостный комплекс знаний трансцендентного происхождения» в дальнейшем вырожден в локальные духовные экзотерические традиции, и его философия интегрального традиционализма сводится к возвращению в эзотерическую Примордиальную традицию: «Утерянная традиция может быть реставрирована и оживлена только благодаря контакту с духом живой Традиции, а сегодня, как мы уже отмечали, этот дух действительно жив лишь на Востоке.» [2, г.2]

Традиционализм в Средней Азии.

Проблема возрождения примордиальных традиционных устоев в Средней Азии состоит в том, что во первых, они были искажены и нарушены советской властью, во вторых традиции, бытовавшие в странах Средней Азии во время начала - середины 19 века, стали одной из причин покорения и завоевания Россией Средней Азии. Следовательно, нам кажется нецелесообразным возрождать эти практики в их первоначальном виде, как того желают традиционалисты.

Итак, консерватизм по Бёрку в реалиях Средней Азии несостоятелен, так как, из-за не поступательного и эволюционного развития стран последней, политические практики также резко изменялись, в итоге не оставляя место для мыслей о консервации оных.

Традиционализм же является нецелесообразным, ведь традиции, существовавшие в XVI–XIX веках, привели к краху политическую систему государств Средней Азии.

Литература:

1. Burke, Edmund. Reflections on the Revolution in France, 1790 – https://vtoraya-literatura.com/pdf/berk_razmyshleniya_o_revolyutsii_vo_frantsii_1992__ocr.pdf

2. Guenon, Rene. Crisis of the Modern World, 2008 – http://lib.ru/POLITOLOG/genon.txt_with-big-pictures.html

3. Маслюженко Д.Н. Тюрко-монгольские традиции в «Государстве кочевых узбеков хана Абу-л-Хайра – <https://cyberleninka.ru/article/n/tyurko-mongolskie-traditsii-v-gosudarstve-kochevyh-uzbekov-hana-abu-l-hayra/viewer>

О ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ МОЛОДЕЖИ УЗБЕКИСТАНА

Студентка Дзотова С.,

Научный руководитель: Абдукадыров А.А., к.и.н., доцент
Алмалыкский филиал НИТУ «МИСИС»

Особенность Узбекистана состоит в том, что это многонациональное, поликонфессиональное государство, свыше 60 процентов населения которого составляет молодёжь в возрасте до 30 лет. Это учащиеся образовательных заведений, члены трудовых коллективов, руководители различных государственных и предпринимательских структур, одним словом, активные участники социальных связей и отношений. Поэтому состояние толерантности у этой возрастной категории нашего общества во многом определяет межнациональный и межконфессиональный климат в стране. Известно, что молодёжь, в силу своей возрастной специфики, имеем ввиду незавершённость процессов формирования жизненных устоев, склонна к радикальным действиям, экспрессии и молодёжному максимализму, поэтому она вызывает необходимость особого внимания и заботы о ней. В этой связи знаменательными можно считать по меньшей мере три события, произошедшие в Узбекистане, во-первых : принятие ещё в 1991 году Закона Республики Узбекистан «Об основах государственной молодёжной политики в Республике Узбекистан», а также дальнейшее совершенствование деятельности государства в этой сфере посредством принятия в сентябре 2016 года Закона Республики Узбекистан «О государственной молодёжной политике», во-вторых, создание молодёжной организации – «Союза молодёжи Узбекистана» на месте общественного молодёжного движения «Камолот», в-третьих, выступление нашего Президента на Пленарном заседании 72 сессии ООН [1], в котором были озвучены актуальные проблемы молодёжи планеты и глобальные угрозы, с которыми она сталкивается, в ходе которого было внесено предложение о необходимости принятия международной конвенции по молодёжи. Как видим, в Узбекистане молодёжь находится в центре внимания руководства страны. С целью создания ещё больших условий для молодёжи по реализации своего потенциала руководство нашей страны на уровне международного сообщества выдвигает перспективные инициативы.

К примеру, в таких странах как Испания, Китай, Мексика, Нигерия, и многих других при отсутствии этнического и языкового единообразия удалось сформировать концепцию единой нации. Понятно, что, формируя особое символическое пространство, насыщенное ценностно-смысловым содержанием, закрепляя образы, нормы и стили, передавая мифы и истории, государство интегрирует социокультурное пространство, создавая необходимые условия для социального взаимодействия и личностной самореализации. В

Узбекистане как полиэтническом обществе вопрос формирования концепции единой нации не стоит. Скорее, наоборот, согласно проводимой

правительством политике в области наций и межнациональных отношений во главу угла ставится развитие каждой нацией национальной специфики, национальной неповторимости с целью сохранения каждой национальной общностью своей уникальности в условиях всепоглощающего и нивелирующего процесса глобализации. Так, например, следует отметить, что на сегодняшний день в республике осуществляют деятельность около 10 тысяч общеобразовательных школ, в 845 из которых образование проводится на русском языке, в 491- на казахском, в 259 – на таджикском, в 52 – на туркменском, в 40 – на киргизском, в 7- на корейском языках. В педагогических институтах республики проводится подготовка учителей для соответствующих школ.

За последние годы проделанные масштабные мероприятия, направленные на реализацию одного из приоритетов государственной политики - обеспечение межнационального согласия и толерантности в обществе, осуществление положений Конституции Республики Узбекистан, провозглашающих и гарантирующих, что народ Узбекистана составляют граждане Республики Узбекистан, независимо от их национальности, обозначили новый уровень развития сферы межнациональных отношений. Так, 23 мая 2017 года принято Постановление Президента Республики Узбекистан об организации деятельности Комитета по межнациональным отношениям и дружественным связям с зарубежными странами при Кабинете Министров Республики Узбекистан, в Положении о котором среди множества функций определено, что Комитет «обеспечивает бережное сохранение благородных традиций межнационального согласия, атмосферы дружбы и сплоченности в обществе, укрепление в сознании каждого гражданина, независимо от его национальности, расы и религиозных убеждений, чувства единой многонациональной семьи».[1]

15 ноября 2019 года Указом Президента Республики Узбекистан утверждена Концепция государственной политики Республики Узбекистан в сфере межнациональных отношений, одним из основных направлений государственной политики Республики Узбекистан в сфере межнациональных отношений является: «дальнейшее укрепление чувства многонациональной большой семьи в обществе, дружбы и согласия между представителями различных наций и народностей, проживающих в республике, воспитание молодого поколения в духе любви и преданности Родине, обеспечение равноправия граждан, недопущение ущемления их конституционных прав и свобод» [2].

Подводя итог размышлений о совместимости национально-гражданской и этнической идентичности, а также месте и роли молодежи в указанных процессах, представляется правомерным высказать следующее : молодёжь это наиболее активная, мобильная, разнообразная в этническом составе большая социальная группа. Это требует научного подхода в изучении этой социальной страты. Вместе с этим целесообразно при формировании мировоззрения молодёжи в поле зрения включить вопросы сочетания и

гармонизации национально-этнической идентификации с одной стороны и гражданско-государственной – с другой.

Литература:

1. Приложение № 1 к постановлению Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2017 года № ПП-2993. Положение о Комитете по межнациональным отношениям и дружественным связям с зарубежными странами при Кабинете Министров Республики Узбекистан. ПП-2993-сон, 23.05.2017. lex.uz
2. Концепция Государственной политики Республики Узбекистан в сфере межнациональных отношений. Приложение № 1 к [Указу](#) Президента Республики Узбекистан от 15 ноября 2019 года № УП-5876 (Национальная база данных законодательства, 16.11.2019 г., № 06/19/5876/4029)

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАЗАХСТАНЕ

Ашимова А.Б.,

Университет Туран, Гуманитарно-Юридический Факультет
Научный руководитель: Курманбаева А.А. д.ф.н., профессор
Университет Туран, Гуманитарно-Юридический Факультет

Несмотря на то, что термин «искусственный интеллект» был введен в современную научную терминологию еще в 1956 году на специализированной научной конференции, посвящённой данной тематике Джоном Маккарти [1], до сегодняшнего дня существуют определенные проблемы выработки универсальной дефиниции данного понятия. Вместе с тем, наблюдается стремительный рост практического применения технологий и различных инструментов, основанных на элементах искусственного интеллекта, практически во сферах современного бытия: от использования технологий распознавания лиц в банковской сфере до создания уникальных образов на основе текстовых запросов в области дизайна. Однако, размытость и неопределенность четких понятийного аппарата в сфере искусственного интеллекта, в свою очередь становится серьезным барьером для развития этого понятия в правовой сфере. По мнению экспертов, научные исследования в сфере искусственного интеллекта и попытки его правового обоснования, велись не одно десятилетие, но только в настоящий момент стали появляться первичные основы формирования его комплексного правового регулирования [2]. В Казахстане за последние несколько лет были предприняты определенные попытки в этом направлении.

В 2020 году в Закон Республики Казахстан от 24 ноября 2015 года «Об информатизации» было введено новое правовое определение понятию «интеллектуальный робот» [3]. Интеллектуальный робот в поправке описывается как «автоматизированное устройство, совершающее определенное действие или бездействие, с учетом воспринятой и распознанной внешней среды». Эксперты в сферах права и искусственного интеллекта подвергли данное определение значительной критике. Некоторые аналитики отметили, что дефиниция сформулирована «крайне широко и расплывчато, и вряд ли внесет какую-либо ясность при возникновении реальных правоотношений, связанных с использованием ИИ» [4]. Следует отметить, что общих понятий и определений в законодательстве явно недостаточно для формирования эффективной базы правового регулирования общественных отношений, связанных с искусственным интеллектом [5].

Анализ мировой практики показывает, что вопрос о необходимости регулирования искусственного интеллекта в каждой стране решается по разному, с учетом особенностей правовой системы.

Литература:

1. Резник Б. Искусственный интеллект и кризис теорий сознания. URL: [https://habr.com/ru/post/500732/Резник Б.](https://habr.com/ru/post/500732/Резник_Б.)
2. Соменков С.А. Искусственный интеллект: от объекта к субъекту? // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина. – 2019. – № 2 (54). – С. 75–76.
3. Закон Республики Казахстан от 25 июня 2020 года № 347-VI ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам регулирования цифровых технологий»/ Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000347>.
4. Кирилюк О. Международно-правовой анализ проекта Закона Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам регулирования цифровых технологий».
URL:https://www.soros.kz/wpcontent/uploads/2020/07/kz_digitaltechnologies-amendments-analysis_-Kirilyuk.pdf
5. Чижик А. П., Саяпина Т. С. Тенденции развития правового регулирования искусственного интеллекта // Юридическая наука. – 2022. – №1. – С. 82–84.

СИНЕРГЕТИКА ОБУЧЕНИЯ

Студент Бабичев Н.В.

Научный руководитель: Иванова Е.В.

Филиал Российского национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в г. Ташкенте

Прогресс естествознания уместно измерять становлением областей, которые вносили вклад в философию науки, обусловленный открытиями новых законов природы. Разработка простой модели с вычислительным экспериментом не даёт полноценной теории. Хотя и численные результаты можно сопоставить с наблюдениями, они не принесут глубокого понимания того физического процесса, из-за которого возникает самоорганизованная критичность. Синергетика, как наука о теории самоорганизации, направлена на выявление универсальных механизмов устройства и функционирования систем различной природы. Синергетику так же называют наукой о сложности, поскольку эти универсальные механизмы служат залогом познания сложных систем. Под сложностью системы понимается ее нелинейность, то есть неразложимость на независимые составляющие, которые можно объединить в исходную систему. Главная идея синергетики – идея о возможности спонтанного возникновения порядка из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации.

Этапом развития любой научной дисциплины являются ее парадигмы – исходные схемы, модели постановки проблем и их решения. В синергетике существует три парадигмы

Первая – парадигма самоорганизации. Под самоорганизацией мы понимаем необратимый процесс, приводящий в результате совместного действия подсистем к образованию более сложных структур всей системы.

Вторая парадигма синергетики – парадигма динамического хаоса. Явление в детерминированных системах, при котором система ведет себя непредсказуемо, несмотря на то, что определена детерминистическими законами, из-за воздействия случайных факторов.

Третья – парадигма сложности. Вблизи точек бифуркации в системах наблюдаются флуктуации и в этих точках влияние случайных факторов резко возрастает. В точке бифуркации система «колеблется» перед выбором того или иного пути развития. Если первая и вторая парадигмы связаны с порядком и хаосом, то третью обычно обозначают словосочетанием «жизнь на кромке хаоса»

Процедура обучения с синергетической точки зрения – это не передача знаний как эстафетной палочки от одного к другому, а создание условий, при которых возможны процессы порождения знаний самим учеником. Поскольку синергетика изучает открытые системы, в которых принципиальным моментом является взаимодействие и обмен энергией и информацией между объектами и подсистемами, а педагогический процесс представляет собой

специальным образом организованное взаимодействие обучающего с обучаемым, то использования ключевых понятий синергетики в образовании с общетеоретической позиции вполне логично. Такими ключевыми положениями синергетики являются понятия: самоорганизация, нелинейность и хаос, учение о взаимодействии. Покажем, каким образом, используя эти положения, можно описать новую концепцию образования.

Самоорганизация применительно к образованию будет означать самообразование. В самообразовании акцент переносится с передачи (трансляции) знаний и умений от учителя к ученику на обучение способам самостоятельного поиска и усвоения нужной информации, интерпретацию этой информации в собственном контексте.

Нелинейность в математическом отношении означает, в частности, существование более чем одного решения задачи при одинаковых начальных условиях, а также наличие различного рода разветвлений (бифуркаций) в пространстве решений. В более широком отношении это понятие включает многовариантность, альтернативность выбора путей эволюции сложных систем. В педагогическом процессе нелинейность должна проявиться в форме совместного поиска решения задачи учителем и учеником, поиска, результат которого однозначно предсказать не представляется возможным, поскольку творческая деятельность принципиально имеет недетерминированный характер.

Хаос - наиболее сложное из понятий синергетики. Хаос ставит перед учителем задачу превращения неорганизованного и спонтанного пространства устремлений и возможностей учащегося в творческое поле, в котором видится новое в уже изученном и привычном и, наоборот, в новом проявляются черты уже известного и знакомого. Заметим, что хаос не должен преодолеваться и тем более изгоняться из обучения, поскольку с таким изгнанием в значительной мере будет изгоняться и сама неорганизованная творческая энергия, а творчество рискует превратиться в формальное оперирование готовыми штампами и категориями. Хаос должен именно преобразоваться в пространство совместного творчества учителя и ученика, в котором они, пожиная плоды своих трудов, путешествуют по общим ментальным пространствам.

Обучение не только усиливает следы памяти и уже имеющиеся синаптические связи, но и перестраивает конфигурацию структуры-аттрактора. Длительный процесс обучения или самообразования связан с целой серией фазных переходов-перестройкой аттракторов.

Литература:

1. Бар П.. Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности.
2. Бак П., Чен К. Самоорганизованная критичность// В мире науки. 1991

3. Князева Е.Н., Кудрямов С.П. Основания синергетики. Человек конструирующий себя и свое будущее.

4. Хакен Г. Синергетика

5. Подлазов А.В. Теория самоорганизованной критичности – наука о сложном

СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ТУРИЗМЕ

Магистрант Жолдасбай А. Б.,
Научный руководитель: Узбекова Г. С., доцент
Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби

Развитие интернет-технологий и внедрение мобильных устройств привели к созданию массивных пользовательских больших данных, в которых это популярное выражение привело к изменениям в сфере туризма.. Учитывая растущую популярность больших данных и аналитики, в различных областях исследований, особенно в туризме, проводится все большее число исследований, посвященных большим данным, таким как данные социальных сетей. Исследователи и промышленные предприятия изучают теории и приложения больших данных, используя высокопроизводительные алгоритмы для максимального использования потенциала больших данных.

Темы, связанные с большими данными и социальными сетями в сфере туризма привлекают повышенное внимание исследователей.

Общие базы данных включают Science Direct,, Google Scholar, Scopus от Elsevier и Web of Science. Исследователи могут собирать данные из этих баз данных и анализировать полученную информацию, применяя библиометрические методы для выявления важных проблем и тенденций в исследованиях, связанных с большими данными.

Текущее направление исследований вносит свой вклад в литературу, которая включает анализ направлений исследований и тенденций. Однако существующие исследования по туризму и гостинному бизнесу ограничены двумя направлениями. Во-первых, в существующих анализах делается упор на систематическое исследование и оценку больших данных или социальных сетей в сфере туризма. Другими словами были предприняты минимальные усилия для сравнения текущего состояния исследований больших данных в туризме и гостиничном бизнесе с другими соответствующими областями, такими как менеджмент и маркетинг, с всеобъемлющей глобальной точки зрения. Выбранные статьи были сосредоточены на сфере туризма и редко рассматривали публикации из других областей. Такой подход ограничивает количество публикаций и полноту оценки в широкой области социальных наук. Во-вторых, в большинстве обзорных статей проводился контент-анализ развития конкретных тем в течение выбранного периода. Однако всесторонний анализ визуализации общего развития исследований в области больших данных, в частности совместного цитирования, кластеризации и развивающихся тенденций, еще предстоит провести. Такой визуализированный аналитический инструмент может быть использован для получения лучшего понимания характера исследований и возникающих и эволюционирующих тенденций в области исследований больших данных в туризме.

Инструмент моделирования и визуализации

Моделирование и визуализация результатов обзора полезны для получения всеобъемлющих результатов, позволяющих выявить состояние исследований и развивающиеся тенденции исследований. В частности, связи между рецензируемыми статьями трудно изобразить из-за сложной взаимосвязи между цитированием и цитируемыми статьями. Смолл (1973) указал, что если две ссылки цитируются вместе в публикации, то эти ссылки связаны. Например, одна статья цитируется двумя статьями, которые также цитируются другими статьями. Совместное цитирование является важным показателем, который отражает взаимосвязь между ссылками при моделировании публикации. Сеть совместного цитирования определяет интеллектуальную структуру рассматриваемой области.

Между тем, рассмотрение одного-единственного атрибута описывает статьи только из одного измерения и недостаточно для оценки всего спектра исследования. Для решения проблемы, связанной со связями между ссылками, были разработаны аналитические инструменты. В частности, эти инструменты создают сети, которые используют атрибуты публикаций и их ссылки. CiteSpace, представляющий собой Java-приложение, является идеальным примером. CiteSpace было разработано на основе библиометрических конструкций, таких как анализ совместного цитирования и развивающиеся сети. Таким образом, после моделирования рецензируемых статей может быть построена визуализированная сеть совместного цитирования. То есть сетевой анализ может выявить и визуализировать наиболее цитируемые статьи по определенной теме за данный период, а также основные тенденции исследований и возникающие закономерности в представлении часового пояса.

Во-вторых, хотя в вышеупомянутых исследованиях проводился предварительный анализ и применялись систематические количественные методы, визуализированное исследование рецензируемых статей остается ограниченным. Углубленный визуальный анализ, раскрывающий последние достижения в исследованиях, связанных с большими данными, такие как фронт исследований, фокус исследований и развивающиеся тенденции, еще предстоит провести.

Сбор данных

Для сбора полного набора данных следует выбрать соответствующие ключевые слова и поисковые системы для поиска. При сборе данных следует соблюдать следующие правила. Во-первых, ключевые слова должны быть существенно релевантны конкретной теме. Следовательно, мы использовали "большие данные" в качестве ключевого слова, поскольку оно отражает соответствующую тему для выбранных публикаций. Во-вторых, поисковые системы должны возвращать авторитетные и точные результаты. Соответственно, я выбрала Web of Science в качестве моего основного источника поиска, поскольку он извлекает публикации из расширенного

индекса научного цитирования, Индекса цитирования по социальным наукам, Индекса цитирования по искусству и гуманитарным наукам и Индекса цитирования из новых источников. Для удобства сравнительного проектирования мы получили два отдельных набора данных, относящихся к большому набору данных. Наш основной набор данных был собран путем ограничения нашего поиска сферами туризма, в то время как другой сравнительный набор данных охватывал общую область.

Вывод

В последние годы исследования, связанные с большими данными, становятся все более популярными в различных областях, включая туризм. Чтобы улучшить использование больших данных, исследователи и промышленные предприятия постоянно стремятся разработать соответствующие алгоритмы и решения, основанные на междисциплинарных знаниях, таких как математика, информатика и география. Анализируя публикации, связанные с большими данными в туризме и других соответствующих областях, это исследование вносит свой вклад в литературу, отвечая на следующие исследовательские вопросы: (1) Как развивались исследования, связанные с большими данными, в последние годы? (2) Что могут извлечь исследования больших данных в туризме из других дисциплин с точки зрения социальных наук?

Полученные результаты указывают на влиятельные исследования по большим данным, основные кластеры исследовательских тем и тенденции ключевых слов исследований в сфере туризма.

Литература:

1. [[http://refhub.elsevier.com/S2211-9736\(19\)30140-0/rf0005](http://refhub.elsevier.com/S2211-9736(19)30140-0/rf0005)]
2. [[http://refhub.elsevier.com/S2211-9736\(19\)30140-0/rf0215](http://refhub.elsevier.com/S2211-9736(19)30140-0/rf0215)]
3. [<https://ieeexplore.ieee.org/document/6567202>]
4. [[http://refhub.elsevier.com/S2211-9736\(19\)30140-0/rf0055](http://refhub.elsevier.com/S2211-9736(19)30140-0/rf0055)]

АСПЕКТЫ И МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ БИЛИНГВАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Докторант: Эден Жансая Шүкірқызы

Научный руководитель: Сансызбаева С.К.

Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби

В данной статье рассматриваются проблемы полиязычия, анализируются модели билингвального образования. Отмечается, что полиязычие как объект исследования охватывает лингвистический, социологический, психологический, педагогический и другие аспекты. Процесс параллельного обучения нескольким языкам предусматривает аддитивную, паритетную, дублирующую и вытесняющую модели. В статье утверждается, что наиболее перспективными являются аддитивная и паритетная модели обучения как содержательно и процессуально соответствующие целям современной системы обучения дисциплинам языкового цикла, способствующие выполнению социального заказа в подготовке компетентной языковой личности, владеющей наиболее востребованными языками в обществе.

Представленные модели обучения могут служить основой для выработки комплексной модели развития коммуникативной языковой компетенции, формирования двуязычной личности, способной в равной степени осуществлять речевую деятельность и реализовывать коммуникативные потребности посредством языка и речи.

Отмечается существование модифицированных моделей погружения, в которых становится возможным использование второго языка в качестве иностранного хотя бы на начальном этапе обучения. Эффективными моделями признаются модели, которые объективно сравнивают различные методы и аспекты использования одного или нескольких языков, а также оценивают преимущества этих методов для конкретной аудитории.

На наш взгляд, функционирование этих моделей в практике обучения правомерно не только применительно к билингвальному, но и полилингвальному обучению. Наиболее перспективными моделями являются аддитивные и паритетные модели, соответствующие целям преподавания языковых дисциплин в современной школе. Логическим результатом применения этих моделей является подготовка компетентной языковой личности – социального заказа общества.

Представленные выше модели обучения могли бы послужить основой для модели всестороннего образования, необходимой для формирования личности, способной в полной мере реализовать коммуникативные потребности с помощью языка.

Существуют модифицированные модели погружения, при которых, на наш взгляд, становится возможным использование второго языка в качестве

иностранный хотя бы на начальном этапе обучения. Однако за ответом учащегося на втором языке должен следовать перевод ответа на родной язык, данный учителем, и учащийся должен повторить этот ответ. В случае «полного погружения» преподаватель постоянно принуждает учащегося использовать только второй язык, повторяя, что в это время и в этом месте первый язык должен быть исключен из употребления.

Литература:

Новое десятилетие – новые экономический подъем – новые возможности: Послание Президента РК Н.Н. Назарбаева народу Казахстана. – Астана, 2010. – 36 с.

Бургумбаева Ж.А. Қосымша білім беру жүйесінде ересектер арасындағы педагогикалық қарым-қатынасты жетілдіру. – Алматы, 2009. – 30 б.

Булатбаева К.Н. Функционально-коммуникативный подход к обучению русскому языку в казахской школе (5-9 кл.):

Дисс. ... докт. пед. наук. – Павлодар, 2015. – 525 с.

Екшембиева Л.В. Языковые модули и овладение языком. – Алматы, 2010. – 41 с.

Мурзалинова А.Ж. Методические основы формирования функциональной грамотности учащихся-казахов при обучении русскому языку в X-XI кл. школы нового типа. – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 306 с.

Оралбаева Н.О. Орыс тіліндегі мектептерде қазақ тілін оқыту әдістемесі. – Алматы: Ана тілі, 1998. – 208 б.

Оразбаева Б.К. Отбор и моделирование речевых ситуаций в процессе обучения русскому языку в начальных классах национальной школы. – М., 1991. – 143 с.

Салханова Ж.Х. Компетентность и компетенции. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 306 с.

Шаханова Р.Ә. Техникалық жоғары оқу орындарының орыс бөлімдерінде қазақ тілін мамандыққа қатысты оқуыдың ғылыми әдістемелік негіздері. – Алматы, 2012. – 327 б.

Сулейменова Э.Д. Понятие смысла в современной лингвистике. – Алматы: Наука, 1989. – 160 с.

Дэвидсон Д. Функционирование русского языка: методический аспект. – М.: Русский язык, 2009. – 27 с.

Mid J. Conversational Style. – New Jersey, 2008. – 34 p.

Grice H.P. Logic in conversation // Syntax and semantics, 3: Speech acts. – NY, 2005. – 160 p.

Хасанов Г.Н. Казахско-русское двуязычие: социолингвистический аспект. – Алматы: Наука, 2007. – 196 с.

Берденова С.Ж. Формирование коммуникативной компетенции полиязычной личности. – Алматы, 2006. – 27 с.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ

Исокова Ф.Б.

Ташкентский Государственный Экономический университет

Согласно исследованиям, проведенным на национальном уровне в рамках трехгодичного проекта, координируемого МАГАТЭ, такие страны как Армения, Гана, Польша, Турция и Украина имеют значительный потенциал с точки зрения использования ядерной энергии для сокращения выбросов парниковых газов и достижения целей по борьбе с изменением климата, включая цели, согласованные на Климатическом саммите КС-26 (COP26).¹

Полученные в ходе реализации этого проекта координированных исследований (ПКИ) данные подчеркивают возможность более широкого использования ядерной энергии для поддержки более амбициозных национальных целей по борьбе с изменением климата в соответствии с требованиями «Климатического пакта Глазго», согласованного во время КС-26 (COP26), прошедшего в Ноябре прошлого года. Результаты работы ПКИ отражают растущий интерес к ядерной энергии среди стран, стремящихся к достижению более масштабных целей по борьбе с изменением климата[1].

В рамках ПКИ под названием «Оценка потенциальной роли ядерной энергии в национальных стратегиях смягчения последствий изменения климата» были собраны исследовательские группы из 12 стран, имеющих определенные проблемы в области энергии, развития и климата. Главной целью проекта было изучение того, как ядерная энергия, наряду с другими источниками низкоуглеродной энергии, может помочь решить эти проблемы.

Исследовательские группы из Армении, Пакистана, Польши и Турции выявили значительный потенциал ядерной энергии в отношении смягчения последствий изменения климата в своих странах. При условии, что проблемы с первоначальными инвестиционными затратами и финансовыми барьерами будут решены, ядерная энергия также является перспективной для смягчения последствий изменения климата в Гане, Чили и ЮАР. В трех других странах - Вьетнаме, Литве и Хорватии - ядерная энергия в настоящее время считается неконкурентоспособной².

Гана и Польша входят в число примерно 30 ядерных стран-новичков, которые либо находятся в начале процесса, либо только рассматривают возможность внедрения ядерной энергии. Армения и ЮАР уже эксплуатируют атомные электростанции и изучают возможность расширения использования ядерной энергии, а Пакистан стремится к наращиванию потенциала с целью расширения возможностей существующего реакторного

¹ www.iaea.org

² Текущее состояние мировой ядерной энергетики в цифрах и фактах. — URL: http://dyatlovo.grodno-region.by/dfiles/000233_89741_1.doc.

парка. Турция строит свои первые реакторы, а Чили рассматривает возможность использования ядерной энергии в будущем.

Для Армении оценка нескольких энергетических сценариев показала, что использование ядерной энергии может позволить стране полностью выполнить свои обязательства по Парижскому соглашению. Одним из основных направлений развития энергетического сектора Армении является создание экспортно-ориентированной энергосистемы, интегрированной в региональный рынок электроэнергии. Таким образом, планируется создать региональный центр для торговли электроэнергией и наращивания энергетического потенциала. В отношении Польши, исследование подтвердило значение ядерной энергии для будущего смягчения последствий изменения климата, в соответствии с национальными планами строительства шести крупных ядерных энергетических реакторов в течение двух последующих десятилетий для поддержки как и климатических целей, так и целей в сфере энергетической безопасности[2]. Поскольку в настоящее время Польша использует уголь для производства примерно 70% всей электроэнергии, для выполнения обязательств по Парижскому соглашению, вероятно, стране потребуются глубокие социально-экономические изменения.³

Многие страновые исследовательские группы, включая хорватскую, использовали инструменты энергетического моделирования МАГАТЭ для оценки потенциала ядерной энергии в рамках ПКИ. Как показало исследование, для Хорватии, совместно эксплуатирующей атомную электростанцию с соседней Словенией⁴, строительство новой крупной атомной электростанции не является конкурентоспособным при нынешних ставках финансирования и ценах на углерод[3]. Однако, страна намерена следить за развитием технологии малых модульных реакторов (ММР), которая может обеспечить потенциально легкодоступный и удобный способ получения низкоуглеродной энергии.

Литература:

1. Атомная энергетика: за или против? Сравнительный анализ радиоактивного загрязнения создаваемого Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» № 8, август 2003 г. — URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2003_8/art42.htm. Петросьянц А. М. От научного поиска к атомной промышленности. -М.: Атомиздат, 1972. с. 182.

2. Преимущества атомной энергетике // АтомСтройЭкспорт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ase.atomstroyexport.ru/nuclear_market/advantage/

³ Атомная энергетика: за или против? Сравнительный анализ радиоактивного загрязнения создаваемого АЭС и ТЭС, работающими на угле. — URL: http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/gordienko_2011.pdf

⁴ Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» № 8, август 2003 г. — URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2003_8/art42.htm.

МУТАХАССИСЛИК ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ЎҚУВ СИМУЛЯТОРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

Бижанов А.К.

Қорақалпоқ давлат университети

Таянч докторант Жалилова Д.А.

Тошкент давлат техника университети

Илмий раҳбар: Рахмонов И.У. техника фанлари доктори, доцент

Тошкент давлат техника университети

Таълим жараёнига рақамли технологиялар ва замонавий усулларни жорий этиш бўйича қуйидаги тадбирлар амалга ошириш белгиланди ва уларнинг айримларини кўрсатиб ўтамиз: рақамли иқтисодиёт учун юқори малакали муҳандис-техник кадрлар тайёрлаш тизимини ташкил этиш; замонавий ахборот-коммуникация технологиялари ва таълим технологияларининг мустақам интеграциясини таъминлаш, бу борада педагог кадрларнинг касбий маҳоратини узлуксиз ривожлантириб бориш учун қўшимча шароитлар яратиш; таълим йўналишлари ва мутахассисликларининг ўзига хослигидан келиб чиқиб, таълим жараёнида халқаро миқёсда кенг қўлланиладиган замонавий дастурий маҳсулотлардан фойдаланишни ривожлантириш [1].

Виртуал педагогик симулятор VR-технологиялар (виртуал ҳақиқат технологиялар) ёрдамида ўқитувчилар ва педагогик мутахассисликлар талабаларига болалар билан ишлашда ностандарт вазиятларда ўзини тўғри тутишига ёрдам бериш учун мўлжалланган. Бу виртуал муҳит (виртуал кўзойнак ва виртуал кўлқоп) мавжудлигини назарда тутди. Айни пайтда симуляторга қўйилиши режалаштирилган бир қатор ҳолатлар аниқланди ва муайян ностандарт вазиятда ўқитувчининг хатти-ҳаракатининг алгоритми ва вариантлари ҳамда боланинг жавоб бериш хатти-ҳаракатлари вариантлари аниқланмоқда [2].

Компьютер симулятори-бу тизимни қандай ишлашини билиши учун ва тизимда симуляция қилиш учун компьютерда ишлайдиган дастур. Компьютер симуляторидан бошқа компьютерни симуляция қилиш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Симуляторларнинг асосий иккита тури мавжуд: тўлиқ тизим симулятори ва кўрсатмалар тўплами симулятори. Ушбу турдаги компьютер симуляторлари кўпинча жисмоний дастурий таъминотни ишлатмасдан, янги дастурий таъминотни кенг қўламли қурилма конфигурациясида синаб кўриш учун ишлатилади. Компьютер симулятори турли ҳил ҳолатларни синовдан ўтказиш, мураккаб ва ҳавфли бўлган реал ҳаётнинг вазиятларни тиклаш учун ресурсларни сезиларли даражада тежайди ва реал дунёда жисмонан имконсиз бўлган мураккаб синовларни ўтказишга имкон беради. Бир мунча вақтдан бери компьютер симуляциялари муҳандислик ва фан соҳасида қўлланилиб келинмоқда. Сўнгги йилларда шу асосда яратилган қурилмалар янада

ишончли бўлиб, дастурий таъминот мураккаблашиб борган сари, ушбу симуляция ёрдамида тобора кўпроқ ишлар қилиш имкониятини бермоқда [3].

Компьютер симуляторида фойдаланишнинг мисоли таълим тизимининг техникавий йўналишларида ўтиладиган электр таъминоти асослари, электротехника фанларининг лаборатория ишларини мукамал бажариш бўлиши мумкин. Хар бир янги лаборатория ишларида, амалий машғулотларда ўтилган ишларни ва тажрибаларни синаб кўриш учун маблағ сарфлаш ўрнига сиз симуляция қилишингиз мумкин. Агар ватарейлар, резисторлар, конденсаторлар, индуктив катушкаларда ишлар тўғри моделлаштирилган бўлса, виртуал ишланган бу элементларни миллион хил сценарийларда синаб кўриш учун ҳар қандай катталиқни ўзгартириш мумкин, уларнинг баъзилари тажриба пайтида ишдан чиқса ҳеш қандай моддий зарар етказмайди. Бунга кўшимча равишда, агар электр занжири ва моделлаштириши мукамал бўлиб қолмаса, уни янги объект яратишга имкон қолдирмасдан осонгина ўзгартириш мумкин бўлади ва нисбатан қисқа вақт ичида бир нечта тажрийбаларни ташкилаштириш мумкин [3].

Лаборатория ишларини бажариш учун одатда методик қўлланмалардан фойдаланилиб ишнинг мақсади, керакли асбоблар, назарий қисм ва бажарилиш тартиби тўлиқ ёзилиб, ўрганилиб чиқилади. Ушбу вазифаларни бажариш учун нафақат қўлланмадан балким ўқув симуляторларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Улар турли хил электрик жиҳозларнинг турли хил функционал чекловларини ифодалайдиган катталиқларни ўзгартириш мумкин. Дастурни ишга тушириш ва кейинчалик катталиқни яна ўзгартириш мумкин, бу дастурчига қисқа вақт ичида бир нечта тизимни синаб кўриш имконини беради ва иммерсив ўрганишнинг кенг имкониятларини ошириб беради.

Инновацион технологиялар нафақат академик ҳаракатчанликни оширишга, жаҳон илим ва таълим макони тизимида кўшилиш, иқтисодий жиҳатдан мақбул таълим тизимини яратиш, таълим корпоративлигини ошириш, шунингдек таълим тармоқлари ўртасида турли даражадаги алоқаларни мустаҳкамлашга ёрдам беради. Шундай қилиб, 3D модел ёрдамида симуляция қилиш қобилиятига эга электрон ўқув қўлланмаларин фойдаланиш таълим жараёнидаги тақдим этилган ўқув материалнинг усулларига, шаклларига сезиларли даражада таъсир қилади ва дарсларни ўтказиш бўйича таълим методикасининг сифатини оширади.

Адабиётлар:

1. Техникавий олий таълим муассасаларида мутахассислик фанларининг илғор педагогик технологиялар. Замоनावий таълимда рақамли тизимларни қўллаш. Рес.конф. Т. 2020.
2. Alejandra J. Magana Modeling and Simulation in Engineering Education: A Learning Progression, J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract., 2017, 143(4):

3. Савельева С. В. Формирование информационной компетентности будущих инженеров в вузе: автореферат диссертации ... кандидата педагогических наук / С. В. Савельева. Челябинск, 2010. 24 с.

OLIIY TA'LIMDA MASOFAVIY O'QISHNI ELMS TIZIMI ORQALI TASHKILLASHTIRISH

Xalilov S.S.

Muxammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti

Ilmiy rahbar: Suyarov K.T.

Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Masofaviy ta'lim - bu professor-o'qituvchi va talaba o'zaro fikr va mulohaza yurutishda masofa yoki vaqt orqali ajratilgan sababli, virtual muhitda mustaqil o'qish imkoniyatidir. Masofaviy ta'limda talabalarni mustaqil o'qishni tashkillashtirishda, onlayn platforma orqali o'qitishni virtual muhitida savol-javob orqali emas, o'qitishning zamonaviy didaktik usullari (video ma'ruza, ko'rgazmali amaliy mashg'ulot, virtual laboratoriya) orqali yetkazish ijobiy natija beradi.

Respublika oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini uzluksizligini ta'minlash hamda talabalarning bilim olish faoliyatini masofadan turib metodik qo'llab-quvvatlash maqsadida 2020 yil 1 apreldan masofaviy ta'lim platformalari ishga tushirildi. Bunday platformalar, avvalambor, imkoniyati bor talabalarga mutlaqo yangi formatdagi, ya'ni virtual muhitda professor - o'qituvchi va talabalar auditoriyasini shakllantirish orqali o'quv jarayonini tashkil etish imkoniyatini beradi[1].

Masofaviy ta'lim, shuningdek, elektron ta'lim va onlayn ta'lim deb ham atalib, bu ta'limning asosiy elementlari professor-o'qituvchi va talabalar o'rtasida o'zaro fikr alamashishda, o'zlashtirish imkoniyatlarini yaratadi. Har bir professor-o'qituvchi talabalarga mustaqil o'qitish meodikasini singdirishda turli xil video o'yinli texnologiyalardan foydalanib darslarni olib borish samarali[2].

Masofaviy o'qitish an'anaviy ravishda odatiy bo'lmagan, masalan talabalarning ko'p qismi doimiy ishchilar, harbiy xizmatchilar va imkoniyati cheklangan yoki uzoq ma'ruzalarda qatnasha olmaydigan chekka hududlarda yashovchi talaba yoshlarni o'z ichiga oladi. Biroq, masofaviy o'qitish tizimi dunyoda ta'limining asosiy qismiga aylanib ulgurganligi uchun ham, tendentsiyalar doimiy o'sishga ishora qiladi[3-4].

2022-2023 o'quv yilida Muxammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetida ham ilk bor masofaviy ta'limda, o'qitish tizimi joriy

etildi. Universitetda turli yo'nalishlari bo'yicha talabalar qabul qilindi. Universitetda bu borada alohida masofaviy ta'lim fakulteti tashkillashtirilib, har bir fan bo'yicha professor-o'qituvchilar tomonidan o'quv dasturlari (sillabus, vedio maruzalar, amaliy, virtual laboratoriyalar, elektron darsliklar, elektron kutubxona kabi) ishlab chiqildi.

ELMS (Teacher Cabinet-ELMS) platformasida professor-o'qituvchilar uchun shahsiy kabinet oynasi yaratildi. Professor-o'qituvchilar shahsiy kabinet oynasi (login, parol) orqali kerib, har bir fandan talabalarga vazifalar (ma'ruza matnlari pdfda, vedio ma'ruzalari, ko'rgazmali amaliy mashg'ulotlar va o'tilgan mavzuni mustahkamlashda har bir mavzu so'ngida nazorat testlari keritilgan) berilib, nazorat qilib boriladi.

Bundan tashqari, har bir professor-o'qituvchi shahsiy kabinet oynasida qo'yidagi bo'limlar mavjud. Mundarija, vazifalar, izohlar va talabalarning guruh ro'xati joy olgan. Har bir fan bo'yicha baholash mezonlari 90-100 % "a'lo", 72-89%, "yaxshi", 60-71 % "qoniqorli", 0-59% "qoniqarsiz" shaklda bo'ladi.

ELMS (Student Cabinet-ELMS) platformasida har bir talaba uchun shaxsiy kabinet oynasi yaratildi. Bu oyna orqali talaba tizimga kirib, berilgan amallarni mustaqil bajarishadi. Bu amallar ketma-ketligi quyidagicha bosh sahifa (kalendar va o'quv fanlari joy olgan), o'quv rejasi (semistr davomida o'tilishi kerak bo'lgan fanlar va tanlov fanlari kiritilgan), fanlar (semestr davomida o'tiladigan fanlar joy olgan), yangiliklar va e'lonlar (universitetda bo'layotgan yangiliklar berib boriladi), nazoratlar (kalendar bo'yicha deadline muddatlari belgilab qo'yilgan), reyting daftari (semistr o'tiladigan fanlar bo'yicha). Masofaviy talimda mustaqil o'qish metodikasi tizimli ravishda bosqichma-bosqich talabalarga har bir fanni o'zlashtirishlari uchun tushunchalar (video roliklar, ovozli chat, zoom platformasida seminarlar orqali) berib borilmoqda. Talabalar o'zlari qaysi fandan tushunmay qolgan joylari bo'lsa og'izaki savollar va yozma murojaat qilishadi va albatta professor - o'qituvchilar tomonidan ijobiy javoblar olishdi.

ELMSning afzalliklari; ELMS ning asosiy afzalliklari elektron ta'lim konsepsiyasidan kelib chiqadi va uning an'anaviylikdan farqlari:

- Ta'lim xarajatlarini kamaytirish
- Ta'limning moslashuvchanligi
- Bilimlarni baholashning obyektiv mezonlarini aniqlash qobiliyati

ELMSning kamchiliklari; Aniq afzalliklarga qo'shimcha ravishda, onlayn kurslar ishtirokchilari bilishi kerak bo'lgan ELMSning quyidagi kamchiliklari ham mavjud:

- Elektron ta'lim masofadan turib amalga oshirilganligi sababli o'qituvchi va talabalar o'rtasida yuzma-yuz muloqot qilish imkoniyati yo'q. Bunday holda, mashg'ulotlarga individual yondashuv mavjud emas.

- Talaba va o'qituvchi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri aloqaning yo'qligi o'quv jarayonini boshqarish va uning natijalarini baholashni qiyinlashtiradi.

Xulosa Yuqorida aytib o‘tilgan masofaviy ta’limda mustaqil o‘qishning ijobiy va salbiy oqibatlari imkon qadar ijobiy tomonga siljishini hisobga olib, professor - o‘qituvchilar va talabalar bilan bo‘layotgan zoom palatformasida onlayn seminarlar ko‘proq tashkillashtirish kerak. Talabalar ELMS platformasida ovozi chat va yozma murojatlariga imkon qadar professor - o‘qituvchilar tomonidan tezda javob berilsa, albatta mustaqil ta’limda sizilarli o‘shish ko‘zatiladi.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5 iyundagi PD-3775-sonli “Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. N.Duseinov, B.Ahmedov, “Masofaviy ta’lim tizimi” ilmiy maqola, researchgate.net, 2021.

3. S.Qo‘chqorova, A.Norbekov “Masofaviy ta’lim texnologiyasi”, ma’ruza matni, Navoiy, 2020.

4. Sh.M. Yusupova “Academic researchin in educational sciences volume” jurnal, Toshkent, 2021.

TRADITIONAL APPROACH VERSUS INNOVATIVE APPROACH IN TEACHING ENGLISH TO TECHNICAL STUDENTS

Filipenko A. S.

Mukhammadiyeva Sh.G’.

National Research Nuclear University "MEPHI" (Moscow Engineering and
Physics Institute) in Tashkent

The fast process of moving to the information society is linked with the widespread introduction of new information technologies and computer telecommunications. It requires the development of new forms and methods of teaching foreign languages. In modern realities, comprehension of foreign languages is one of the key necessities for a specialist in the labor market. The requirements for graduates of technical areas are similar. Methods of teaching English currently used in Uzbekistan can be divided into traditional and non-traditional. Traditional - this is "as taught at school": sounds, letters, grammar, assembling phrases according to examples from individual words, reading, translation. Until recently, the general education had no alternative in this.

One of the widely-used methods has been so called "grammar-translation" method, which proved to be not so effective nowadays. [1.c .12] Following this method, language proficiency is grammar and vocabulary. The procedure of improvement is understood as a movement from one grammatical scheme to another. The main aim of this method was perfectly characterized by the great linguist W. Humboldt: "The goal of teaching a language is to communicate knowledge about its general structure." Experts call the drawbacks of this method, such as, a language barrier, which is very, very difficult to overcome. This means that a person, learning a foreign language, may have difficulties expressing himself, and when talking with a native speaker of a foreign language, he combines the learned words using several basic rules. [5, c. 62]. Nevertheless, this method has a number of undeniable advantages and good points: first of all, with its help, grammar really develops with a fairly high level. Also, this method is ideal for people who have logical thinking, which allows them to perceive the language as a set of grammatical formulas. As for future engineers, learning the language with the help of this tool may provide them with absence of some efforts. Students of technical specialties study grammar with pleasure, the specificity of their thinking lets them perceive information well in the form of tables and diagrams. Often, students build their own system of learning, memorizing and using language rules. This analytical approach extends to the study of vocabulary - students build analogies, analyze the composition of a word, and willingly work with a dictionary. However, spontaneous speech, both oral and written, is more difficult for them. Usually students try to build

statements from ready-made blocks of lexemes and grammatical constructions. It should be noted that it is advisable to use the grammar-translation method at the initial stages of learning English at a university.

Communicative method. In the 70s educators were introduced with the so-called communicative approach, the main purpose of which is to teach a person to communicate, to make his speech understandable to the interlocutor. The main attention in this approach is paid directly to the practice of communication and, at the same time, overcoming the language barrier that many students often face. "Speak as much as you can!" - such a slogan can be safely assigned to a communicative technique. [7.1.] It is the communicative method that best enhances the ability to communicate competently and fluently, do not hesitate to speak English and avoid awkward pauses in speech. However, there is an opinion that the communicative method of teaching English is best for those who already have some lexical and grammatical base of the language obtained at school, university or basic courses.

There are some merits of this approach, which can be seen below:

1. 80% of the lesson time, which takes place according to the communicative method, is devoted to conversational practice.

2. The communicative technique simulates the English language environment, without having to travel to another country.

3. The communicative teaching methodology can be supplemented with game elements - role-playing games, skits.

4. Group and pair work helps in the formation of communication skills.

5. Lexical and grammatical constructions in a ready-made (not abstract) form are easier to learn than memorizing rules from a sheet - this is an important condition for the communicative method.

6. Discussions and speech games - an important part of the communicative teaching methodology - help to achieve the ability to easily communicate in English in real speech situations.

7. The impossibility of using one's native language teaches one to express any thought even within a limited vocabulary. This is one of the most effective limitations of the communicative method of teaching English.

On the other hand, this method has also some difficulties as all approaches, which is natural. The main disadvantage is that it is rather difficult for a beginner to learn a foreign language to delve into the difficult grammatical elements presented immediately in a foreign language, which is why learning in our school proceeds gradually from simple to complex.[7.2. Most of all, the communicative method of learning English is suitable for those who are already familiar with the language at some (even a small) level, but want to learn how to communicate fluently and competently in English, learn to think immediately in English, improve their pronunciation, read books fluently. English and watch your favorite

movies and TV shows without subtitles. In addition, teaching using the communicative approach method will be a good choice for those who want language lessons to be lively and fun, because most of the lesson is practice, skits and live communication.

In conclusion educators should take everything into consideration when choosing the appropriate approach to use considering the effectiveness of a certain attitude.

References:

1. Ruzhentseva T. S. The use of new technologies in teaching English to students of information technology specialties / T. S. Ruzhentseva // Abstract of the thesis. cand. ped, science. Moscow - 2005.

2. Yankina N.V. Traditional approaches and innovative technologies in teaching foreign languages to students of non-linguistic specialties / N.V. Yankina // Bulletin of OSU, 2013. - No. 2 (151). - S. 300-305.

3. Raskhodova I.A. Modern methods of studying foreign students of technical universities / I.A. Raskhodova, M. K. Chernova // Collection: Actual problems of modern science: the view of young scientists. Materials of the International scientific-practical conference. Materials of the Round Table. 2020. S. 547-5504. 4. <http://www.langinfo.ru/obuchenie-angliiskomu-jazyku/metodiki-obuchenija-angliiskomu-jazyku/tradicionnye-i-netradicionnye-metodik>

5. Platkova A. B. Some aspects of teaching foreign languages at a technical university / A. B. Platkova, A. G. Kotina // Bulletin of science and education, 2016. - No. 5 (17). – S. 61-64.

6. <https://biglibrary.ru/articles/article-prieimushchestva-i-niedostatki-ghrammatiko-pierievodnogho-mietoda-izuchieniia-inostrannykh-iazykov//>

7. https://www.start2talk.ru/articles/communicative_method/

MONITORING THE IMPLEMENTATION OF ORGANIZATIONAL TECHNICAL MEASURES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY INDICATORS

Doctoral student Qurbonov N.N.
Rahmonov I.U. Doctor of technical sciences, associate professor
Tashkent State Technical University

Improving the efficiency of technical systems and objects is mainly achieved by implementing appropriate organizational and technical measures [1]. Organizational technical measures are carried out in different forms depending on the existing problem in the enterprise [2].

The feasibility of introducing technical measures is determined by their economic efficiency [3]. Therefore, it is necessary for enterprises to constantly monitor and evaluate the implementation of the organizational and technical measure.

Today, this Spreadsheet monitoring program "provides tables of products, or the implementation of information exchange by mail or messenger". And it works against him: 1) to the process of information exchange; 2) constant control; 3) reliability of information; 4) information of information.

We previously published an automated web system for organizational technical remediation [4]. Organizational technical measures - the production plan will monitor the 4 products, and the work will be effective according to the listed factors. In the second stage of our research, the process of reporting and monitoring of technical measures performed on the basis of the planned plan was divided into stages and an algorithm was developed. This algorithm includes 7 steps:

1. Acceptance of approved plan
2. Submission of reports on the completed part of the technical measures provided for in the plan
 - 2.1. If it is partially completed, show the percentage of completion
 - 2.2. Determining the amount of energy saved if fully implemented
 - 2.2.1. If more than the plan has been completed, show its share as a percentage.
 - 2.2.2. If it is less, calculate the amount of energy saved in percentages and indicate the reason.
3. Repeat Section 2 for each event
4. Calculation of the implementation of technical measures to save one resource.
 - 4.1. Calculation in common name units
 - 4.2. Calculation in common currency
 - 4.3. Calculating the percentage of total completion
5. Preparation of a report on completed work
6. Referral to senior organizations

7. If the work is not completed, to study the reasons, to terminate the work or to extend its time due to the reason.

Reports are prepared as a comparative table on the basis of plan and factual information at the level of the enterprise, at the level of the higher organization, at the level of the Republic. Figure 1 shows the execution of technical measures carried out in January-September for all thermal power plants.

Т/р	Режалаштирилаётган тадбир (лойиха)	Тадбир (лойиха)ни амалга ошириш муддати	январь-сентябрь			
			режа		амалда	
			электрэнергия			
			минг кВт.с	млн.сўм	минг кВт.с	млн.сўм
2022 йил						
	Жами "ИЭС" АЖ бўйича		105 130,00	18 725,55	236 152,60	58 580,73
" ИЭС 1" АЖ						
1	3,4-сон энергоблоклар модернизация килинганлиги хисобига	йил давомида	14 497,51	882,24	28 826,70	1 754,24
2	5,6-сон энергоблоклар модернизация килинганлиги хисобига	йил давомида	9 960,90	606,17	18 069,07	1 099,59
3	9,10-сон энергоблоклар модернизация килинганлиги хисобига	йил давомида	19 358,10	1 178,03	37 666,20	2 292,16
4	Частота ўзгартиргич қурилмасини ўрнатиш	II чорак	1 188,17	72,31	781,40	47,55
5	Кислород станциясини янгисига алмаштириш	I чорак	9,10	0,55	25,60	1,56
6	Қуёш фото-электр панелларини ўрнатиш	II чорак	30,30	1,84	30,23	1,84
	Жами:		45 044,08	2 741,14	85 399,20	5 196,93
"ИЭС 2" АЖ						
1	1.Автогараж маъмурий биносини ёритиш учун 4 кВт қуёш панелларини ўрнатиш 2. Экономия за счёт установки насоса хоз.питьевой воды на 3-ем подъёме мощностью 100 кВт	йил давомида	12,25	5,32	13,24	5,75
	Жами:		12,25	5,32	13,24	5,75
"ИЭС 3" АЖ						
1	450 МВт БГҚни ишлатиш хисобига ёқилғи ва электр энергиясини иқтисод қилиш.	Йил давомида	12 865,00	5 367,40	55 663,40	23 223,30
	Жами:		12 865,00	5 367,40	55 663,40	23 223,30

Figure 1. General report of thermal power plants.

Based on the prepared 7 stages, a centralized, fast information system with a convenient interface was prepared. According to it, the department of technical measures is divided into two groups (Figure 2):

1. In progress
2. Terminated

Approved organizational technical measures are reflected in the case where the percentage of implementation is indicated in Section 1. The completed technical measures are shown in the second section with the completed share. This information will be available for monitoring by organizations at all levels at the same

time. The red and green indicators in it help to distinguish the success of the implementation and to make quick decisions.

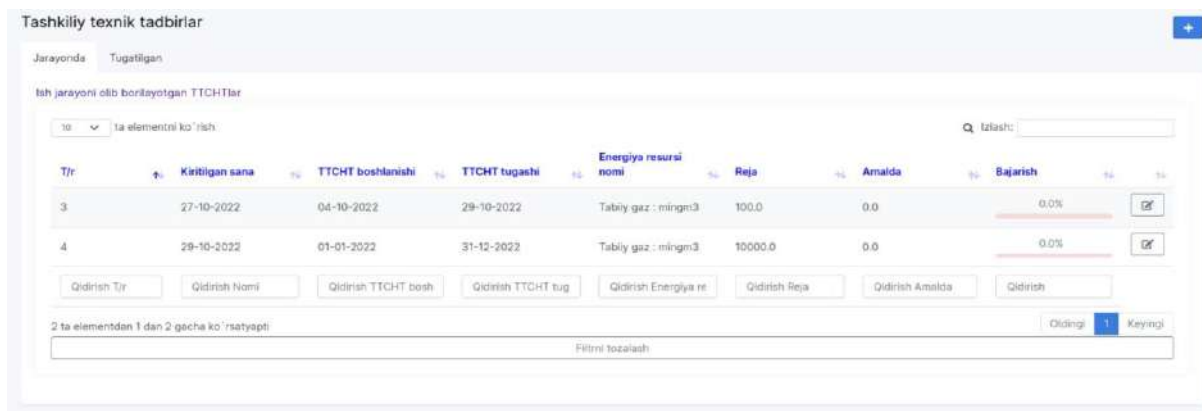


Figure 2 Organizational technical technician login interface

The execution status is calculated automatically. Completed event parts are collected to the right by calculating the cost of completion (Figure 3).

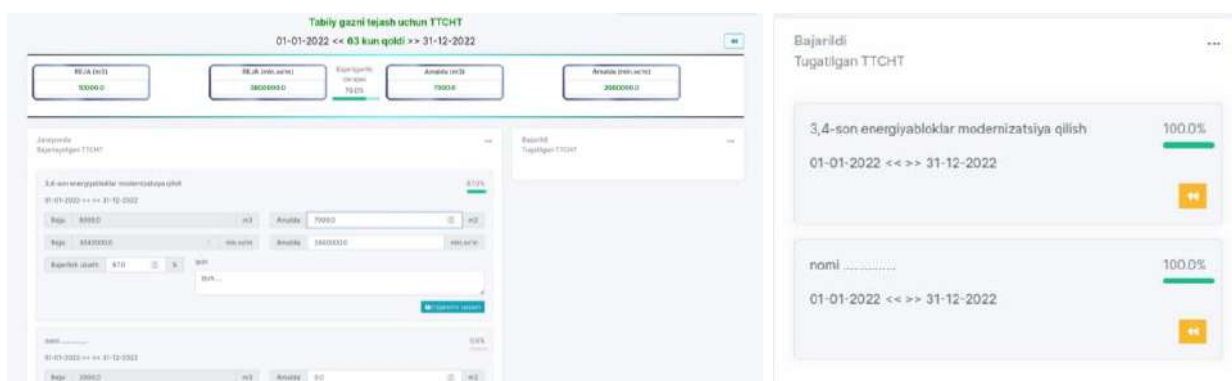


Figure 3. Implementation of organizational technical measures

As a result of the use of this system, it is possible to control the effectiveness of organizational technical measures implemented in enterprises, as well as real-time monitoring. In addition, it provides an opportunity to determine and control the reasons for the termination of the completed organizational technical measures, if there were any deficiencies in the termination.

References:

1. <https://economy-ru.info/info/11347/?ysclid=19tqitunof629830600>
2. В.И., К. (2012). Электробезопасность на промышленных предприятиях. Москва: Издание 5
3. <https://economy-ru.info/info/54773/?ysclid=19uk4yz41b505208954>
4. Rakhmonov I.U. Kurbonov N.N. //Centralized information system of enhancement of energy efficiency of economic networks enterprises on the base of organizational technical measures

THE ROLE OF FEATURE FILMS AS AN AUTHENTIC MATERIAL IN TEACHING ENGLISH IN TECHNICAL UNIVERSITIES

Student Perepelkin I.V.
Mukhammadiyeva Sh. G.,
National Research Nuclear University "MEPHI" (Moscow
Engineering and Physics Institute) in Tashkent

Foreign languages, including English, the ability to speak and understand the transmitted information is one of the most vital and timely needs of our time. The reason of this need is the current political, economic and cultural environment in the world, which requires from university graduates not only a high level of professional skills, but also a high level of English proficiency in order to become competitive in their professional area. In this regard, students of technical specialties need knowledge not only in the exact and natural sciences, but also knowledge of the English language, mainly technical English. The main goal of studying a foreign language in technical universities is verbal professional communication, reading and translating specialized literature. In this regard, more effective forms of learning activities in English classes are discussions and dialogues on a given topic, listening, watching scientific authentic films, retelling scientific and technical texts and making presentations. At the present stage, the methodology of teaching English language offers various methods of teaching foreign languages to students. Methods for learning a foreign language are currently being proposed based on feature films that help immerse oneself in the "natural" language and cultural environment, even if students do not have a real opportunity to visit the country of the language being studied or direct communication with native speakers. Application of authentic feature films in the student audience allows you to solve several didactic tasks at once from the point of view competence-based approach:

- expansion of vocabulary;
- acquaintance with regional information;
- acquaintance with the cultural characteristics of a particular country;

A feature film is a type of literary text as it contains dialogues, monologues and author's speech. Compared with a literary text, a feature film has a number of advantages in its application for teaching students a foreign language: 1) the text of the feature film has visual images, so viewers perceive not only verbal, but also non-verbal language; 2) the film is aimed at instant perception by the audience. Therefore, compared to literary the text of the film is the most informative and allows you to give more information for the same period time. It also features materials using a more pictorial and accessible language style; 3) in addition to the fact that a feature film has cognitive and linguistic functions, it is also endowed with

an entertainment function that allows the audience to perceive and study the target material much more effectively. When using films in the process of learning a language, “the principle of immersion in the sociocultural and linguistic environment of the country of the language being studied is implemented in the classroom, creating the illusion of introducing students to the natural language environment, modeling the communicative situation” [1; p.88]. To use this method of learning a language, you need to determine your preferred genre: dramas, melodramas, action films, comedies, etc. Language level of audience determines the movie that can be selected for viewing.

There are many sets of rules for working with films, the most common is the following: after picking up a movie or series, you need to watch it, not paying attention to unfamiliar words. Then you need to watch it a second time and pay attention to unfamiliar phrases, words, word combinations. Write out and remember the context in which they are used. Then write a short story, a story about how you understand it with the words from the movie. This is how our memory operates, everything that is connected with the film is easier for us to remember. There are some stages of teaching a foreign language through films: 1) the pre-screening stage consists of preparatory exercises: taking out grammatical, lexical and phonetic strains; 2) the viewing stage is directly watching the movie (or its episode), you can watch it two times: the first time in order to be aware of the main content, the second time in order to narrate in detail what you saw; 3) the post-viewing stage includes tasks for the development of oral speech skills. [2; p69-71] Students must choose the format of the statement themselves: a summary of the main content, a detailed retelling or a detailed monologue on the topic. It is also a good option to choose a film which was already watched in their first language. Also, a film with English subtitle can be a reasonable choice for learners to feel safer in early stages. Subtitles can help teachers and students of foreign language to bridge the gap between reading and speech comprehension. Providing familiar graphic representation of the statement to the student, subtitles give meaning to previously incomprehensible audio units, gradually aligning listening comprehension and reading comprehension. In addition to dividing the audience by language proficiency levels, it is also recommended to select a film that based on the professional specialization of a particular audience. “If the film is chosen correctly, taking into account the interests of students and their level of language proficiency, then its understanding does not cause any particular difficulties. At the same time, the development of compensatory skills takes place - linguistic guessing and content prediction” [3; p.64]. As an example, one can take series "The Big Bang Theory", corresponding to the specialization of students studying physics. This film is undoubtedly of interest to them, since it contains many professional technical terms, mastering the English language through mastering real professional terms that abound in the film, it seems to be very effective for students majoring in technical field. Thus, the maximum

effect from watching feature films in a foreign language can get if students have a personal, professional interest and strong motivation. At the right choice of a feature film carries a moral value. It should not be forgotten that authentic feature film contains a large amount of intercultural material that significantly increases students' interest in the culture of the country of the language being studied, and, consequently, increases motivation for viewing and subsequent consolidation of the information learned in the process of viewing.

References:

1. Алейникова М. И. Видеофильм как средство обучения иностранному языку// Перспективы науки и образования. - 2015. - № 6(18). - С.87–90.
2. Николаева, Н. А. Изучение английского языка с помощью аутентичных фильмов/ Н.А. Николаева, С.А.Волкова. - Текст: непосредственный // Образование и воспитание. - 2017. - № 1 (11). - С. 69-71. - URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/52/1887/> (дата обращения: 26.10.2022).
3. Сорокина Н. И. Использование аутентичных фильмов в обучении английскому языку // Аграрное образование и наука. - 2016. - № 2. - С. 64.
4. Гарза Т. Оценка использования субтитров в видеоматериалах для углубленного изучения иностранных языков. *Анналы иностранных языков* 24 (3), с. 239-258, 1991.

DIFFERENCES BETWEEN GENERAL AND TECHNICAL ENGLISH IN THE PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING

Student Yakhyoev M.B.

Rakhimova S.D.

National Research Nuclear University "MEPHI" (Moscow Engineering and Physics Institute) in Tashkent

Through this article, we will analyze the differences between general and technical English. Besides, we will try to clarify the place of technical English in the educational program and the goals of the study of the two options and explain how studying technical English can encourage active participation in lessons and during practical scientific research works. In general, how technical English allows the student to use English in technical sphere?

Let us start by defining the goals of technical language teaching. Language skills development aims to actively expand students' knowledge of the English language. Within a general context, it is necessary for technical education students to have a certain set of language proficiency skills in order to succeed in their education and careers. These higher-level English classes always use texts from specific professional fields (architecture, business, engineering,). Those texts tend to focus on the communicative needs of learners. As a response to these particular requirements, an individual approach to language learning, called English for Specific Purposes or "Technical English", has been introduced. It focuses not only on language, (grammar, vocabulary) but also on skills and a system of concepts that combine the development of language skills and the gain of concrete information. A technical English program may be related to specific fields of study. In the case of my Higher Education institution, the study of English in the second year was related to nuclear power plant, mining process as well as plant system safety.

Furthermore, specialized English can be taught when the student has a basic level of the language at least since the technical English programme is different from the general English program. Some of the basic tools in teaching General English and English for Specific Purposes may remain the same. For instance, verb tenses, vocabulary, requests, expressions of regret or joy, prepositions, and this is where the similarities stop.

Technical English is focused on what we want to have or express. Business English has typical words and ways of using them that we do not normally use as a daily language. An engineer's need to express his ideas and views leads him to find special words - terms, while a doctor needs a different range of words to talk about patients' health. This is English for specific purposes which we do not use in our everyday lives. Words may have different meanings in technical English.

However, technical English should be taught once student has completed the necessary general English skills. Eventually, the knowledge and competencies the

learner gained through General English ensure a persistent interest in the study and the use of technical English, leading to a confident use of it in the workplace. In this way, the obtained knowledge of English allows easier access to resources of new information and encourages active participation in various different types of interdisciplinary collaborative programmes at an international level.

It is clear as a result of all of the above that General English is the base of technical English, and they differ in the sense of use for different purposes. Teaching or learning English for specific purposes, of course, involves much more effort. Now let's move on to the practical side of our article and sort out the vocabulary classifications of technical English in relation to general English. These given words have double meaning. The meaning can be found if carefully paid attention to the text.

General	Technical
waste-напрасная трата (waste of time)	waste-отходы (nuclear waste)
concrete-нечто точное (concrete data)	concrete-бетон (concrete reinforcement)
mine-мой (it is mine); мина (mine area)	mine-добывать (to mine coal)
power-право (large powers); сила	power-энергия (nuclear power)
core-суть (the core of an argument); центр	core-активная зона (the core of nuclear reactor)
deposit-вклад в банке (deposit money) -залог, взнос (to pay a deposit)	deposit -склад (storage for saving goods) -геологическое месторождение (deposits of oil)
assembly-собрание (constituent assembly)	assembly-строительство (assembly building)
pile-столб (bridge pile); стопка	pile-ядерный реактор (uranium pile)

Thus, since the field of technical translation is so wide-ranging, what recommendations can be offered? In the process of learning a foreign language, especially in technical translation, the student is constantly faced with a process of differentiation: looking for suitable equivalents, finding synonyms and antonyms, and translating from one language to another. In this case, the value of the foreign language as a subject increases considerably, because along with the development of translation skills, students learn a scientific or technical style of presentation in Russian. They become familiar with the style, certain terminologies in both foreign and native languages. All these factors help to train a specialist who can correctly and logically express his/her thoughts both in Russian and English.

In this way we conclude that, translation skills should be formed gradually, while students engage in exercises consisting of exercises and tasks related to translating texts of a certain level of complexity. The set of practical tasks is also

characterised by a gradual increase in the level of difficulties. An essential component of professional language competence is technical translation, which is a set of knowledge and skills in the field of bilingual communication that determines the perception and interpretation of a text.

Reference:

1. Nuclear English: Language skills for a globalizing industry, Serge Gorlin, World Nuclear University Press, 2005
2. Нестерова Ю. П. Особенности преподавания английского языка в НПО и СПО. - М., 2014
3. Фазлова Н.Р. Современные методики преподавания английского языка. - М., 2011
4. Ignatkina I. V. Socio-cultural and linguodidactic aspects of English language teaching in technical University [Electronic resource]. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_17343025_47951943.pdf (accessed 1 June 2018)

FEATURES OF INDIVIDUALIZATION OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

Students Ananov V.D., Buriev F.S.

Rahimova S.D.

National Research Nuclear University "MEPHI" (Moscow Engineering and Physics Institute) in Tashkent

Based on many studies and personal observations, we can note that modern school and university education (including foreign languages) is focused on the "average" student. At the same time, not enough attention is paid to the individual characteristics of students, because of which the weak students become underachievers, and the strong ones lose interest in the subject. That is why the question of an individualized approach becomes relevant, especially when teaching a foreign language - because of the group form of teaching. Individualized learning remains a hot topic for scientists and educators, despite the fact that it is sufficiently studied. Many scientists in their works have defined the phenomenology of individualization, noted its differences with differentiation, developed technologies and techniques of application of individualization in teaching various disciplines. But, despite the sufficient development of the problem, there are still issues that require further research. Especially acute is the question of using different teaching techniques, corresponding to the individualized approach in teaching foreign languages, in view of the special place of the discipline "Foreign language" among the subjects of the university course. Obstacles in the use of individualization in foreign language teaching are due to the following contradictions between:

- the individual process of foreign language acquisition and the group form of lesson organization;
- methods and techniques of work in the group and numerous individual characteristics peculiar to a particular student;
- the real teacher's workload and high labor intensity in the implementation of individualization of learning.

These contradictions lead to the need to further explore the possibilities of individualization of foreign language teaching.

Educational system is the strategic goal of creating conditions for self-realization of personality and disclosure of its potential, which is impossible without individualization of the learning process. Individualization is a systemic principle that applies to all subjects of higher education. Variety of technologies of individualization have general didactic character and can be applied in teaching both a foreign language and other disciplines - in high school and at university. Let's consider some of them in more detail.

The inversion method is aimed at searching for and finding creative solutions in that part of the learning activity where usually there is only logic and simple memorization, rote memorization. It is based on the regularity and, accordingly, the

principle of dualism, dialectical unity and optimal use of opposite (direct and reverse) procedures of creative thinking: analysis and synthesis; logical and intuitive; static and dynamic characteristics of the object of research; external and internal sides of the object; increase or, on the contrary, decrease of sizes; concrete and abstract; real and fantastic; disconnection and association; convergence (narrowing of the search field) and divergence (widening of the search field). If it is not possible to solve a problem from the beginning to the end, it is recommended to solve it from the end to the beginning, but "...the drawback of this method is that it requires a rather high level of creative abilities, basic knowledge, skills and experience. When the empathy method is used, the object is attributed to the feelings and emotions of the person himself. Empathy (or personal analogy) in creative problem solving is understood as the identification of a person with a technical object, process, some system. In the collective search for original ideas, their number will increase. This method works when there is cohesion in the team.

They are required in order for the teacher to build an individual learning plan for each student. We believe that the first six criteria play a special role in the process of individualization, as they are the key to foreign language teaching.

Individual learning style of the student is a complex work that will require a systematic approach and the choice of appropriate methods and techniques.

An excellent example of the choice of methods and techniques is mixed learning, "involving a combination of both traditional training (presence of a teacher) and elements of a distance learning technology.

Traditional forms of learning are used to motivate students in face-to-face communication with the teacher, while e-learning allows students to carry out learning activities with different capabilities and under different conditions, makes the educational process interactive personality-oriented.

Distance learning has a number of features and advantages and allows you to solve a number of problems for students, teachers and for the organization of the educational process. Students construct their own knowledge at their own pace and rhythm and can get an objective assessment of their results.

Realizing the need to individualize the learning process, foreign language teachers are trying to adapt the techniques of individualization to traditional teaching. We have studied a number of sources and highlighted some of the techniques and methods used by foreign language teachers.

In order to achieve this categorized student, it is necessary to give a common task to all students and then increase the complexity of the task to a certain level. Or the teacher can give individual tasks to groups of students who have already been separated into groups and then sum up the results of their results. Nevertheless, there is still an unresolved issue: how, considering the individual development of memory, thinking, attention, and other parameters of the ISL, to make sure that at the end of each topic students have all the necessary knowledge, and skills, because the required minimum should be learned by all, without exception? Conventional ways to encourage students to learn a foreign language, as well as make the work of each student more productive. Concerning the modern education, the teacher should

realize that it is wrong to focus on those students who are able to do all the tasks quicker and more skillfully. The teacher should structure the lesson so that he or she can interact with each student. It is clear that creating your own instructional materials is a time-consuming and intellectual investment on the part of the instructor. But such work can compensate for a significant increase in the effectiveness of learning. Multilevel tasks with certain supports and properly chosen activities contribute to the development of verbal skills. Such approach can also be used in the development of other skills. In pedagogical and methodological literature, it is emphasized that the goals of the lesson should be focused on a real, achievable result. The teacher predicts that the student will be able to speak, understand, and write in the language that is being studied at the end of a certain period of teaching time. "This approach makes the teacher set realistic goals, the degree of achievement of which is easy to monitor because they figure into some kind of final product and can be evaluated." As mentioned above, the individualization has a variety of possible variations that allow for the development and flexibility skills that are so essential to each learner's personal growth. We also mentioned that individualization is perfectly combined with differentiation and personalization. By combination of these principles, it is possible to achieve a high rate of learning. The teacher should always reflect on the results of the achieved task, planning and creating new tasks that will help learners learning activities in the process of improving the skill. According to many methodologists and scientists, the process of learning foreign languages is one of the most difficult: "... while teaching a foreign language is individual not the process of learning, but also the object of studying - speech of a person as a way of expression of thought by means of language". The principles of individualization and differentiation are sufficiently good complement each other and play a major role in foreign language learning. While doing exercises, based on the potential abilities, both individual psychological and personal characteristics of students, the teacher sets a real goal for each student or group. Achieving this goal stimulates motivation, encourages the development of the personal mental aspect, etc.

To sum up, we can conclude that individualization is a principle of learning, which implies the creation of a number of conditions that contribute to the effective development of educational material.

REFERENCES:

1. Gruzina Yu.M., Ponomareva M. A., Firsova I. A., Melnichuk M. V. Present-day challenges to an educational system. *European Journal of Contemporary Education*. 2020;(4):773–785. (In Russ.).
2. Shchukin A. N. *Teaching foreign languages: theory and practice: a textbook for teachers and students*. 2nd ed. Moscow: Philomatis; 2006. 416 p. (In Russ.).
3. Klimova I. I., Ganina E. V., Gisin V. B., Melnichuk M. V., Fedorova E. A. Formation of the integral individuality of a first-year student: challenges and prospects. *Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University*. 2017;3(27):72–78. (In Russ.).

4. Melnichuk M. V., Alisevich M. V. Problems of formation of intellectual culture of a modern student. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Humanities.* 2015;(5–6):48–51. (In Russ.).
5. Kondrakhina N. G., Yuzhakova N. E. Algorithm for applying the communicative approach in the framework of foreign language teaching of students. *Education and law.* 2021;(4):411–415. (In Russ.).
6. Kondrakhina N. G., Yuzhakova N. E. Specifics of individualization within the framework of foreign language teaching of students. *The world of science, culture, education.* 2021;3(88):366–368. (In Russ.).
7. Skrypnikova N. N. Blended learning technology: relevance and issues. *Vocational education and the labor market.* 2018;(3):74–78. (In Russ.).
8. Belogash M. A., Melnichuk M. V. Cognitive aspects of the development of the information and educational environment in higher education in the era of digitalization. *Russian humanitarian journal.* 2020;(2):123–132. (In Russ.).
9. Voskovskaya A. S., Karpova T. A., Melnichuk M. V. Pedagogical conditions for the formation of communicative and professional competence of students of a non-linguistic university in a digital society. Moscow: KnoRus; 2019. 162 p. (In Russ.).
10. Galeeva N. L. One hundred techniques for the student's educational success in the classroom in elementary school: a methodological guide for the teacher. Moscow: 5 For Knowledge; 2008. 128 p. (In Russ.).
11. Drozdova E. A. Technology of individualization of teaching in English lessons. URL: <https://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/angliiskiy-yazyk/library/2014/07/23/tekhnologiya-individualizatsii>. (In Russ.).

USAGE OF VARIOUS MEDIA INSTRUMENTS IN FACT CHECKING RESEARCH

Master's student Adamzhan Moldir

The main tool of the fact checker are publicly available open sources. Now a days audience can determine the reliability of the source of information by the number of subscribers, impression statistics, design and image sizes. However, belief special genres, reliance on stereotypes is not an indicator of reality, at this time the development of critical thinking is of great importance. The ability to think critically - to understand the logical connections between facts and ideas about reality, to reason, to give concrete arguments, to systematically solve emerging problems. Although the premise of fact-checking is a skeptical attitude to information, the basis of research and an important way of argumentation is the use of the capabilities of media tools. Today's media development has provided information specialists with various ways to work effectively. Accordingly, every year fact checkers uses various media and open methods in their research. Search for personal information, open-source work, discussion of statistics, etc.

Open -source code – OSINT (Open-source intelligence) is a multifactorial (quantitative, qualitative) methodology for collecting, analyzing publicly available data sources, and making decisions [1]. The OSINT framework is not limited to cybersecurity, it is used in all areas where information plays an important role, especially in journalism, business, and the armed forces. This discipline appeared in the United States of America in 1941 and has not lost its relevance today. Currently, OSINT tools are available in the field of information, but quality and capabilities are more important than their quantity. These tools can be used by fact checkers as the main tool in their research. Before using the tools, it is worth knowing the following steps in the search and analysis of documentary data from open sources:

1. Start with what you have – the person's email address, username, etc.
2. Define the goal – what exactly do you want to know.
3. Collect data;
4. Analyze the collected data;
5. Make adjustments based on new data and note important points.
6. Check the forecasts;
7. Make a conclusion;

Google Dorks. In 2002, Johnny Long began collecting strings to search for confidential information by the Google search engine. He named his collection Google Dorks. This demonstrated the capabilities of the search engine, which many do not know about. For example, you can search thousands of queries in the Google Hacking Database, which provides accurate, important information that cannot be found in a simple search function [2]. For example, using a simple quotation mark, you can more clearly specify the range of information search.

“word” or ”phrase” or "sentence" – allows you to search for a keyword more clearly and more widely in the search engine.

“word” OR “word” OR “word” - finds one of these three words.

the word filetype: doc key allows you to find a word in a specific document. site:website.kz intitle: word – searches for a keyword in certain topics of the site. The capabilities of this search engine can be used in search engines such as Yandex, Bing, DuckDuckGo. If the object of fact-checking is a specific person, there are special sites that will help you find information about his digital life. Through it, we can see the data about the actual name, email and phone number of the user on the website.

SearchSystems.net -search service for people around the world. It is considered a global network that provides complete data. Founded in 1990 on the basis of a family business, it has been operating since 1996. Collects and analyzes publicly available information on the Internet. The database contains more than 70,000 open data by location and type. Google Person Finder-if there was a natural disaster, as a result of which people disappeared, it is possible to get information about these people from this search engine. In addition, you can search for your loved ones.

Pipl (<http://pipl.com>) - a search engine for finding information about specific people. The Pipl authors claim that their specialized algorithms are more efficient than "conventional" search engines. In particular, priority sources of information are social media profiles, opinions, lists of participants and various databases in which information about people is published, such as databases of court decisions. Pipl's leadership in this area Lifehacker.com confirmed by the ratings of TechCrunch and others. If we need information about a person living in the USA, then this system is more effective than Google.

Numberway is an international telephone directory. A system for searching phone numbers of people and companies around the world. The database contains 660 telephone inquiries [3].

Spokeo (<https://www.spokeo.com>) is a search website about people that combines data from online and offline sources. Paid work. Users can enter their names, phone numbers, email address to find information about a person. Spokeo collects publicly available profile data. The search engine was open to such reputable publications as The New York Times, Forbes. For example, if we write the unknown name Selena Gomez, the search engine provided the data of 421 people with the same name in 40 states. This data includes the phone number, e-mail and address.

Thatsthem (<https://thatsthem.com>) is a free search website that allows you to find people using people's names, address, phone number, email address, IP address or VIN. All searches performed here are hidden, so no matter who you are looking for, your search will not be reported.

Google Images is a special Google service for searching images on the Internet. A search bot called Googlebot-Image copies the image index and searches in various formats, such as jpeg, png, gif, svg, bmp. This service was launched in July 2001 [4].

The use of tools in fact-checking research opens up opportunities for solving the problem in traditional and modern media. The most important skill is to use them correctly. The fact checker is one of the important and necessary specialists of the milking society. After all, it is he who can cause an information war or prevent all kinds of dangers in society.

References:

1. Open source Intelligence: https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_intelligence
2. 2.What is Google Dorks <https://spy-soft.net/gugl-dorki/>
3. Kornev M., Fact checking: 5 reliable ways to check the information: <http://mediatoolbox.ru/factchecking/>
4. How to find information about someone: <https://medium.com/the-first-digit/>

LEARNING ENGLISH THROUGH WATCHING FILMS AND PODCASTS

Student Shayhnazarova M.B.
Rahimova Sevara Durdiyevna,
National Research Nuclear University "MEPHI" (Moscow Engineering
and Physics Institute) in Tashkent

Nowadays, a social life in the modern world without basic knowledge of foreign languages is scarce. Most of useful information is published and posted in English. Many people find it difficult to practice this language and so English learning process becomes complex for them. However, learning a foreign language can be easy and fun. One of these methods is watching movies, cartoons and shows in object language. Therefore, I decided to look at the topic: "Learning English by watching movies, videos and TV series".

How many of us surf the internet and hang out there? How about combining business with pleasure? You could upgrade your English skills through watching shows. Try to watch your favorite series in English language!

According to research, many of not native speakers but those who speak a foreign language fluently, watch TV series in their original language.

As you get more practice while watching movies in English, you will get better at it, so you can gradually progress to watching shows with English subtitles and eventually without any subtitles at all.

Everyone has a personal purpose to study English. Some people need to speak English to move abroad for living, some to get a better paid labour and some to travel or read original literature.

Setting such a goal is the key to effective learning the language. When you have a goal that you really desire to achieve, when you observe progress in language fluency - then there is tremendous motivation to move forward, to learn more and more sides of the language.

The list of pros of learning a foreign language by watching films and podcasts:

- 1) You are learning and having fun at the same time.
- 2) That develop your listening comprehension.
- 3) It expands your vocabulary.
- 4) You learn colloquial word forms, phrasal verbs and slang.
- 5) You learn natural language.
- 6) You also learn to understand the humor of native speakers.
- 7) That allow you to learn the features of a different culture.

Techniques for learning English:

- 1) You should choose a video podcast or film that is appropriate for your level of difficulty.
- 2) Watch a film you are familiar with, and cursed about its storyline.
- 3) Put on subtitles.
- 4) Write out and learn unfamiliar words.

- 5) Re-watch the video.
- 6) Imitate native speakers, think about moments when you could quote a character from a film.
- 7) Choose that kind of entertaining shows, that would match with your interests.
- 8) Try to use new words and phrases in your social life.

You should start watching any film or series with your native language subtitles on and slowly get used to the constant stream of English speech. Obviously, in a week of continuously watching you will not understand what is being discussed, but your brain will be able to recognize familiar words, which you will then link into phrases, and phrases into sentences. Smoothly but surely, you will start watching the same episodes once more, but with English subtitles. At the same time, keep a pen and notebook with you and write out the words in big letters throughout the series. Watch them all over again at the end of the show. You will remember what the words are about and you will memorize amazing phrases that you would have never made up on your own.

We found out that learning a foreign language can be easy and fun. We considered a method such as "Learning a language through watching films and shows". In this way, the learner does not have to work hard to learn new words. In fact they are memorized by themselves, on a subconscious level, and will be used in practice in the future.

In addition, it has been found out that for those who begin learning a foreign language by watching films, it is better to first watch familiar films and TV shows with Russian subtitles in the original language. This helps to gradually get used to the English sound, so that there are no sudden transitions from Russian speech to English. Later on, when your auditory skills become used to English, you can switch to the original subtitles. This will be more effective for learning as we see what the characters in the films are saying and visually memorize these expressions.

For those who want to learn words on specific topics, they can choose series with a similar focus. It can be medicine, movies about politics, zoological and so on.

Thus, I have concluded that learning English through watching films and shows is effective.

References:

1. <http://englex.ru/how-to-learn-english-by-films-and-tv-series/> - Learning English from movies and TV series: 13 best practices
2. <https://daily.afisha.ru/brain/448-kak-uchit-anglijskij-s-pomoshy-filmov-i-serialov/> - Learning English with movies and TV series
3. <https://geektimes.ru/post/288086/> - Watching TV series as a way to learn English
4. <https://vc.ru/15264-learn-by-films> - How to learn English from films in a little over a year.

YANGILANGAN PEDAGOGIK FIKRLAR TARAQQIYOTI ISTIQBOLLARI.

Oromiddinov Sardorbek Botirovich, Termiz davlat universiteti
“Nazariy fizika” kafedrası o‘qituvchisi.

Ta’lim tizimini isloh qilishning asosiy vazifalaridan biri — o‘quvchilarning individual xususiyatlari va qiziqishlarini hisobga oladigan yangi pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga tadbiiq etishdir. Bu o‘quvchilarga tayyor bilimlarni berishga qaratilgan an’anaviy ta’lim turidan shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim tizimiga o‘tishga imkoniyat yaratadi.

Bugungi kunda ta’lim tizimi rivojlanish tendensiyalarini quyidagi yo‘nalishlarga ajratish mumkin: ta’limning uzluksizligi, ta’limni fundamentallashtirish, ta’limni erkinlashtirish, ta’limni dolzarblashtirish ta’limni insonparvarlashtirish, ta’limda innovatsiyalar.

Ta’lim tizimini rivojlantirishning mazkur yo‘nalishlari shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim tizimiga o‘tishga asos bo‘ldi. Zamonaviy shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim mohiyati markazlashgan ta’lim tizimiga o‘zgartirishlar kiritish uchun erkin, egiluvchanlik, insonparvarlashgan, tabaqalashgan ta’lim tizimiga o‘tkazishni taqozo etdi.

Shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim tizimi nafaqat davlat ehtiyojlariga, balki, shaxsning doimo o‘sib boruvchi ta’limiy, ijtimoiy-madaniy va ma’naviy talabalariga ham moslashadi.

Hozirgi davrda ko‘pchilik davlatlarda uzluksiz ta’lim tizimiga o‘tish kuzatilmoqda. Bu ilmiy-texnik taraqqiyot talablari darajasiga mos ta’lim potensialini ko‘tarish, shuningdek, shaxsda yangi hayot sharoitlariga moslashishga ko‘maklashadigan aqliy va axloqiy sifatlarni shakllantirish bilan bog‘liq.

Ta’lim rivojlanishining muxim yo‘nalishlaridan yana biri — ta’limni fundamentallashtirish. Bugungi kunda kompleks tayyorgarlik va zamonaviy bilimlarga ega bo‘lmasdan, samarali faoliyat yuritish kundan-kunga mumkin bo‘lmay qolayapti. Ta’lim tizimini takomillashtirishga tizimli (sinergetik) yondashuv bilimlarni integratsiyalash va katta hajmdagi ma’lumotlarni ixchamlashtirishga yordam beradi[1]. Ta’limni fundamentallashtirishdan maqsad — egiluvchan, moslashuvchan, ko‘p qirrali ilmiy tafakkurni tarbiyalashga qulay sharoit yaratish, kishilarning butun hayoti davomida o‘z—o‘zini rivojlantirish, ta’lim olishga bo‘lgan ichki extiyojni shakllantirishdan iboratdir.

Hozirgi davrda o‘qitishning avtoritar usulidan shaxsga yo‘naltirilgan insonparvarlik pedagogikasiga o‘tilmoqda. Aynan insonparvarlik pedagogikasi shaxsni har tomonlama rivojlantirishga, uni barcha imkoniyatlarini to‘liq ro‘yobga chiqarishga zamin yaratadi. Bu borada amaliyotda sinovdan o‘tayotgan pedagogik texnologiyalar o‘quvchilarning tanqidiy va ijodiy fikrlash, o‘z faoliyatini ob’ektiv baholash va qaror qabul qila olish ko‘nikmalarini rivojlantirish marsadlarini amalga

oshirishga xizmat qiladi. Bunda pedagogik amaliyotda qo'llanilayotgan pedagogik texnologiyalarning o'zi kifoya qilmaydi. O'quvchilarning individual xususiyatlari va qiziqishlarini hisobga oladigan turli xil yangi pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish va ta'lim jarayoniga tatbiq etish zarur. Shuningdek, istiqbolda biz xohlaymizmi, yo'qmi ta'limning axborot texnologiyalari, masofadan o'qitish kabi shakllariga ham murojaat etishimizga to'g'ri keladi. Axborot texnologiyalarini innovatsion pedagogik texnologiyalar bilan birgalikda olib borish ham ta'lim sifati va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi[2].

O'quv jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llash o'quv materiali sifatini oshirishga xizmat qiladi. Innovatsion pedagogik texnologiyalar esa, ta'lim samaradorligini orttirib, o'quvchilarga individual yondashuv imkoniyatini yuzaga keltiradi.

Shaxsga yo'naltirilgan insonparvarlik pedagogikasi va buni amalga oshirishga xizmat qiladigan pedagogik texnologiyalar quyidagi imkoniyatlarga ega:

- innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash o'qituvchining o'quv jarayonidagi mehnatini tejashga yordam beradi;
- o'quvchiga o'z imkoniyatiga qarab o'qish yo'nalishini tanlash erkinligini beradi;
- o'quvchilarga tabaqalashgan yondashuvni amalga oshirish imkoniyatini beradi;
- o'quvchilarning o'zlashtirish natijalarini ob'ektiv nazorat qilish va baholashni jadal amalga oshirishga yordam beradi;
- o'qituvchi-o'quvchi munosabatlarida uzluksiz aloqa bo'lishini kafolatlaydi;
- demokratik, insonparvarlik munosabatlarning qaror topishiga ko'maklashadi;
- o'quv faoliyatini individuallashtirish (o'qish tezligi, topshiriqlar murakkabligini tabaqalashtirish, va h.k) ga yordam beradi;
- o'quvchilarda mahsuldor, ijodiy fikrlash funksiyalarini rivojlantirish, aqliy qobiliyatini o'stirish, fikrlashning operatsion uslubini shakllantirishga olib keladi[3].

Ta'lim sohasi eng muhim innovatsion tarmoqni ham ifodalaydi. Innovatsiya — muayyan talab asosida amaliyotda foydalanish maqsadida ishlab chiqilgan yangi g'oya va bilimlarni tatbiq etish natijalari hisoblanadi.

Ayniqsa, pedagogika oliy o'quv yurtlarining asosiy vazifasi pedagogikani takomillashtirishda o'qishga va tarbiyalashga o'rgatishda an'anaviy monologik texnologiyadan kasbiy tayyorgarligini kuchaytirish zarur. Buning uchun pedagogik ta'lim yaxlit shaxsni tarbiyalashga qaratilishi muhim. Lekin bu borada pedagogikada ta'limning missiy — irodaviy jihatiga e'tibor berilmayapti. Buning uchun ta'limda ma'lum bilimlar hajmini egallab olishgina emas, balki ta'lim mazmuni va tuzilishida shaxs rivojlanishiga e'tibor berish nazarda tutilmoqda. Demak, ta'limni modernizatsiyalash — bu fuqarolik jamiyatiga o'tishda milliylashtirishni ijtimoiy va madaniy jarayonlar bilan o'zaro aloqada olib borishni ham talab etadi. Demak, ta'limning madaniylashuvi san'at, madaniyat, fan, til va boshqalarni pedagogika tarkibiga kiritilib, bular madaniyatni bilishga yo'llaydi. Zero, pedagogikada ta'limning madaniylashuvi yangi soha bo'lib, u hozirgi davrda globallashtirish jarayonining rivojlanishi, shaxslararo, guruhlararo, etnik konfliktlar, turli xil

kelishmovchiliklar, siyosiy va diniy tafovutlarning oldini olish, jamiyatni demokratlashtirish va insonparvarlashtirish asosida shaxsga hurmat bilan munosabatda bo'lish, har bir kishining haq — huquqini himoya qilish bilan bog'liqdir[4].

Pedagogika istiqboli yana bir muhim muammo — gender pedagogikasi bilan bog'liq. Ma'lumki, pedagogika va psixologiyada ta'lim-tarbiyani bolalarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olish allaqachonlar aniqlangan. Lekin turli jinsdagi bolalarning rivojlanishi va ijtimoiylashuvini hisobga olmasdan ularni katta hayotga tayyorlash mumkin emas. O'smir va yoshlarning jinsiy tarbiyasi, jinsiy tarbiya madaniyatini ko'tarish, ularni yomon odatlardan saqlash hozirgi davrda dolzarblik kasb etmoqda. Buning uchun yosh avlodning madaniy- ma'rifiy targ'iboti muammosi bilan jiddiy shug'ullanishi zarurligi ayon bo'lmoqda. Bunda nazariy tadqiqotlar amaliyot bilan o'zaro aloqada olib borilishi muhim.

Xulosa

Har bir kishini bolalikdan boshqalarni himoya qilish va ularning yaxshi yashashiga sharoit yaratishga intilish, turli millat vakillarining madaniyati, urf - odatlarini bilish va hurmat qilish hamda uni qanday bo'lsa, shundayligicha qabul qilishga o'rgatish zarur.

Bu maqsadga erishishi uchun ta'limning madaniylashuvi maqomi bilan birga yana uni ilmiylik, tizimlilik, ta'limni hayot bilan bog'lash kabi didaktik tamoyillar bilan aloqada amalga oshirish muhim. Bu tamoyillarga o'quv qo'llanmalari va darsliklar yaratishda yanada ko'proq izlanishlar hamda ularni ishlab chiqishda e'tiborli bo'lish kerak. Ta'limni madaniylashtirish muammosida tizimlilikni yo'lga qo'yish zarur. Vaholangki, hozirgi davrda ta'lim istiqbolini pedagogikaning madaniylashishi muammosisiz xal etish mumkin emas.

Yuqorida aytilgan fikrlardan kelib chiqib, aytish mumkinki, pedagogik innovatsiyalarning ta'lim-tarbiya tizimini takomillashtirish, uni jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti darajasiga moslashtirish, shu tarzda o'zgaruvchan hayot sharoitlariga tezda moslasha oladigan, raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga yo'naltirilishi maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR:

1. Анартаева Г.У. Педагогические основы формирования гуманизма у подростков в процессе учебно-воспитательной работы: Автореф. дисс. канд.пед.наук. - Т.: 2004. - 24 с.
2. Борисенков В.П. Вызовы современной эпохи и приоритетные задачи педагогической науки //Педагогика. - М.: 2004. № 1. с. 3-10.
3. Jurayeva R.X., Safarova R.F., Musayev U.Q. Pedagogika fanlari konsepsiyasi // Xalq ta'limi j., 2004. 5 - son. 8 - 32 b.
4. Abdullayeva O. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida pedagogik diagnostika. - Toshkent. 2005. -256 b.

