

## Такризи

муқарризи расмӣ ба рисолаи Раҳимова Умедахон Ҷӯрабоевна дар мавзӯи «Хусусиятҳои технологии кутбишгари рӯшноӣ дар заминаи пардаҳои полимер-кристалли моеъ», барои дарёфти дараҷаи илмии доктори философия (PhD) доктор аз рӯи ихтисоси 6D060400 (6D060407 – физикаи муҳитҳои конденсӣ)

Масъалаи таъмини технология ва истеҳсолоти муосир бо маводҳои хосиятҳои ҷолибу умедбахши физикию техникӣ дошта, пояи устувори рушди иқтисодиёт маҳсуб ёфта, ҳамеша дар маркази диққати олимону коршиносон қарор дошт. Муаммо, аммо воқеист, ки таи зиёда аз 60 соли охир дар ин самт кристаллҳои моеъ, ки дар ибтидои кашфшон бо сабаби аҳамияти ками амалӣ доштан ба тадқиқоти онҳо камтар диққат дода мешуд, имрӯзҳо ба яке аз маводҳои истифодаи васеъ табдил ёфтааст. Ҳасосияти баланд, эътимоднокии аъло, инертнокии камтарин, камхарҷии энергиявӣ кристаллҳои моеъро ба яке аз ҷузъҳои муҳими технологияи муосир табдил дода аст. Ҳоло таҷҳизотҳои оптоэлектроника ва фотоника, технологияи иттилоотӣ ва ҳато воситаҳои техникӣ маиширо бе истифодаи кристаллҳои моеъ тасаввур намудан муҳол аст.

Муаллифи рисолаи тақризшаванда ба ин соҳаи мубрами илми муосир ва физикаи муҳитҳои конденсӣ рӯй оварда, ба таҷдид ва рушди таҳқиқи ин маводи аҷоибӣ табиат дар ҷумҳурӣ, қадами устуворе гузоштааст.

Бисёре аз сифатҳои зарифу фоидабахши кристаллҳои моеъ маҳз дар ҳамтаъсироти онҳо бо нури рӯшноӣ зоҳир мегардад. Барои тадқиқи ҳамтаъсироти кристаллҳои моеъ бо рӯшноӣ онҳоро дар ҳаҷми шафофу шаклу андозааш идорашаванда ҷойгир кардан мебояд. Барои амалӣ намудани ин ҳадаф вақтҳои охир аз қатраҳои кристалли моеи дар қабати пардаҳои полимерӣ ҷойгиркардашуда истифода мебаранд. Барои он, ки тартиби тамоилии молекулаҳои кристаллҳои моеъ дар дохили ҳаҷми омӯхташаванда нигоҳ дошта шавад, сатҳи дохилии он бо модаҳои махсуси фаъол-сурфактантҳо андуда (ҷавҳаронида) мешаванд.

Чи хеле, ки аз мундариҷаи рисола дида мешавад, ба доктрант (PhD) Раҳимова Умедахон Ҷӯрабоевна муяссар шудааст, ки ба душвориҳои баргузори тадқиқоти илмӣ таҷрибавии чунин объекти нозук нигоҳ накарда, як маҷмааи бонизомии технологию озмоиширо таҳия ва роҳандозӣ намуда, як тадқиқотӣ мукамали илмӣ анҷомёфтаре дар соҳаи мубрами физикаи муҳитҳои конденсӣ бо номи – “Хусусиятҳои технологии кутбишгари рӯшноӣ дар заминаи пардаҳои полимер-кристалли моеъ” пешниҳод намояд. Дар рисола тадқиқи тарҳрези, шаклгирии сифатҳои кутбиш ва кутбишгари рӯшноии қатраҳои кристаллҳои моеи нематикӣ дар пардаҳои полимерӣ диспергиридашуда, дар зери таъсири

се омили асосии беруна: таъсири маводҳои фаъоли сатҳӣ – сурфактантҳо барои танзими тамоили ибтидоии директор дар қатра; таъсири механикӣ – деформатсияи яктираи ёзиш барои тағйири шакли қатра; ва таъсири майдони электрикии беруна барои идоракунии тамоили директор дар қатра, ҳамчун ҳадафи асосӣ муайян карда шудааст. Бояд тазакур дод, ки дар раванди амалисозии ин ҳадаф ба унвонҷӯ ба даст овардани як қатор навгонии дастовардҳои арзишманд муяссар шудааст, ки дар охири рисола дар 9 банд сабт шудаанд. Аз ҷумла амсилаи физикии мантиқан асосноку алоқаманде пешниҳод шудааст, ки тибқи сифатҳои кутбишгарии рӯшноии кристаллҳои моеи нематикӣ гуногунро, ташхис, баҳодиҳӣ ва пешгӯӣ намудан мумкин аст.

Рисолаи илмии Раҳимова Умедахон Ҷӯрабоевна аз муқаддима, чор боб, хулоса ва замимаю рӯйхати адабиётҳои истифода шуда иборат буда, дар 137 саҳифаи чопи компютери сабт шуда, 43 расм, 6 ҷадвал ва 181 номгӯи адабиётҳои истифодашударо дар бар мегирад.

Дар қисмати муқаддима муҳимияти мавзӯи таҳқиқот қайд карда шуда, натиҷаҳои илмии гирифта шуда, рукнҳои ҳимоя шаванда, навоариҳои илмии таҳқиқот, аҳамияти илмию амалии онҳо ва саҳеҳияти натиҷаҳо асоснок карда шудааст.

**Дар боби якум** таснифоти кристаллҳои моеъ, сохтори онҳо, хусусиятҳои тавсифии онҳо, инчунин аломатҳои фарқкунандаи онҳо дар алоқамандӣ бо таъсири майдонҳои беруна оварда шудааст. Дар заминаи таҳлили адабиётҳои тафсири мақсад ва масъалаҳои асосии тадқиқот баён гардидааст, ки дар он норасогӣҳои поляроидҳои амалкунандаи пардагӣ ва афзалиятҳои кутбишгарҳо дар заминаи КМПД муфассал шарҳ дода шудааст.

**Дар боби дуюм** маълумоти мушаххас оид ба объекти тадқиқот ва усулҳои омодаسازی намунаҳо бо параметрҳои физикию кимиёӣ ва тавсифии онҳо оварда шудааст. Номгӯи пластификаторҳо ва маводҳои сатҳии фаъол ба сифати пуркунандаи матритсаи полимерӣ ва кристалли моеи нематик (КМН) номбар шудааст. Интиҳоби полимерҳо ба сифати матритса асоснок гардидааст. Принсипи кори таҷҳизоти таҷрибавии аз ҷониби муаллиф коркардшуда барои тадқиқи реаксияи оптикӣ пардаҳои КМПД дар майдони механикӣ шарҳ дода шудааст.

**Боби сеюм** ба механизми ташаккулёбии қатраҳои биполярии нематик дар майдони электрикӣ бахшида шудааст. Пардаҳои истифодакардаи муаллиф аз қатраҳои кристалли моеи 4-п-пентил-4'-сианобифенил, 5СБ, ки дар матритсаи полимерии ПВС капсулирониде шудааст, иборат аст. Хосиятҳои оптикӣ чунин маводҳо аз конфигуратсияи ибтидоии директор дар дохили қатраи нематик вобаста мебошад. Ҳолати мазкур имкон медиҳад, ки бо таъсири омилҳои беруна равшанигузаронии тамоми парда идора карда шавад. Аз ҷониби муҳаққиқ исбот



шудааст, ки дар ҳолати ибтидоӣ градиенти нишондоди шикасти байни матритсаи полимерӣ  $n_p$  ва нишондоди ғайриоддии шикасти КМ  $n_o$  боиси пароканиши интенсивноки рӯшноии афтанда мегардад. Баъди васлкунии майдони электрикии ба ҳамвории парда перпендикуляр равонашуда, директори КМ кад-кади майдон самтнок гардида, ҳуди парда шаффоф мегардад ва шарти баробарии ин ду қимати нишондодҳои шикаст иҷро мешавад  $n_p, n_o$ . Таҳти таъсири майдони электрикӣ ба пардаҳои КМПД, директор (самти афзалиятноки тамоили молекулаҳо) ба сарҳади байнифазавӣ перпендикуляр равона шуда, шартҳои худудии гомеотропиро қаноат мекунонад; ҳангоми параллел равона шудан бошад, он шартҳои худудии тангенсалиро қаноат мегардонад. Ҳамзамон, муқаррар карда шудааст, ки дар пардаҳои КМПД самтнокшавии натиҷавии директор дар сарҳади таксимот аз андозаҳои катра, дарозии занҷири паҳлуии алкилии макромолекулаи полимер, ҳарорат, миқдори маводи сатҳии фаъл дар матритсаи полимерӣ ва ё кристалли моеъ вобаста аст.

**Дар боби чорум** хусусиятҳои сохторӣ ва оптикии пардаҳои якмехвара самтгирифтаи КМПД муфассал баён гардидааст. Анизотропияи интиқоли рӯшноӣ дар пардаҳои полимери катраҳои микроскопии КМН 5СБ барои ҳосил кардани кутбишгари рӯшноӣ дар заминаи онҳо тадқиқ карда шудааст. Муаллиф нишон додааст, ки дар натиҷаи ёзиши яктираи пардаи композитӣ, катраҳои нематик шакли эллипсоидаи дарозии мехвараш ба самти деформатсия параллелро соҳиб мешаванд. Сохтори дохилии самтгирифтаи онҳо ба таври назаррас дигаргун намешавад, лекин мехварҳои биполярӣ бо дарозии тирӣ эллипсоидаҳо ҳамчун мешаванд.

Дар қисмати мазкур муаллиф қимматҳои миёнаи консентратсияи СТАБ  $0,8\% < C < 1,2\%$  - ро, муайян намудааст, ки дар катраҳои нематик шартҳои худудии ғайриҷинса бо ташаккулёбии конфигуратсияи гузаришноки директор, амалӣ мегардад.

**Навоариҳои илмӣ тадқиқот** бо он муайян мешавад, ки зинаи дастрасгардидаи тасаввурот ва маънидоди механизмҳои физикии муносиб, имконияти пешравиро дар ҳалли муаммои самараноки идоракунии хусусиятҳои спектралӣ ва кутбишии рӯшноӣ дар сохторҳои полимер-кристалли моеъ фароҳам меоварад. Аз ҷониби муаллиф раванди технологияи ҳосилкунии кутбишгар дар заминаи пардаҳои КМПД ва хосиятҳои спектралӣ онҳо, ки аз ҳисоби маводҳои ғайриҳаттӣ ва анизотропӣ оптимизиронида шудааст, пешниҳод гардид. Амсилаи мушаххаси физикӣ сохта шудааст, ки қобилияти пешгӯӣ намудани хусусиятҳои спектралӣ ва кутбнокшавии конфигуратсияҳои гуногуни моеъкристалли нематикиро дорад.

**Аҳамияти илмӣ амалии тадқиқоти мазкур** дар он аст, ки маводи нави таркибӣ дар заминаи пардаҳои полимерӣ ва кристалли моеи нематикӣ навъи 5

СБ бо тавсифҳои назарраси морфологӣ коркард ва истеҳсол карда шуд. Муқаррар карда шуд, ки пардаҳои КМНПД бо шартҳои ҳудудии моил чунин сохторе доранд, ки дар худ аломатҳои конфигуратсияи дукутбӣ (биполяри) ва аксиалиро муттаҳид месозад. Чунин хусусият имконияти истифодабарии онҳоро дар истеҳсоли таҷҳизоти электрооптикӣ бо эффекти хотира ва шиддати пасти идоракунидошта фароҳам меоварад. Натиҷаҳои рисолаи мазкур барои истифода дар соҳаи сохтани элементҳои нави оптоэлектронӣ ва таҷҳизоти индикаторӣ тавсия мешаванд.

**Нуктаҳои асосии ба ҳимоя пешниҳодшаванда:**

- Дар катраҳои нематикӣ бо сурфактанти ионӣ чавҳаронидашуда сохтори самтгирӣ хос аст, ки дар худ аломатҳои конфигуратсияи ҳам биполяри ва ҳам аксиалиро муттаҳид сохтааст. Чунин ҳолат имкониятҳои фарохро барои истифодаи ин маводҳо дар истеҳсоли таҷҳизоти электрооптикӣ бо эффекти хотира бо истеъмоли шиддатҳои пасти идоракунӣ мусоид месозад.

- Табиати ҳудудӣ доштани раванди дигаргуншавии сохтори самтгирии пардаҳои КМНПД ҳангоми деформатсияи ёзиши яктира.

- Зоҳиршавии эффекти кутбнокшавӣ дар дохили қатраи нематик дар таҳти таъсири майдонҳои механикӣ, рӯшноӣ ва электрӣ.

- Хусусияти тайфӣ ва кутбнокшавии паҳншавии афканишоти оптикӣ дар пардаҳои КМНПД, ки дар таркибашон элементҳои анизотропии ҳассосияти оптикиаш калон дорад.

- Имконияти татбиқи маводҳои таркибӣ ба сифати гардишдиҳандаи пассиви ҳамвори кутбиш, ки бузургиаш аз ҳисоби тағйирёбии концентратсияи сурфактант ва ғафсии қабати ячейка вобаста аст.

**Ба сифати баъзе пешниҳоду камбудии нисбати рисола, бандҳои зеринро қайд намудан мумкин аст:**

1. Дар рисола асосан хосиятҳои кутбишгариҳои кристаллҳои моеи термотропӣ омӯхта шудааст, хосиятҳои тамоилии онҳо аз ҳарорат вобастагии саҳт дорад. Дар рисола нисбати таъсири ҳарорати муҳит ба ҳодисаҳои омӯхташаванда маълумоте оварда нашудааст.

2. Бо тадқиқи фақат як кристалли моеъ нематикӣ 5СБ маҳдуд шудан, ба эътимоднокии ва тавсия ба татбиқи васеи натиҷаҳои ҳосилшударо душвор менамояд. Омӯхтани ҳамин қонуниятҳо дар моеъкристалли нематикӣ параметрҳои сохториаш каме фарқкунанда, сатҳи сифат ва қиммати натиҷаҳоро хеле меафзуд.

3. Андозаи катраҳои кристалли моеи дар пардаи полимери диспергиронидашуда ниҳоят гуногунанд. Таъсири ҳаҷми катра ба омилҳои ба тамоили молекулаҳо таъсиркунанда гуногунанд. Дар ҳаҷмҳои калон таъсири омилҳои сатҳи камтару



таъсири майдонҳои магнитоэлектрикӣ зиёдтар мебошад. Дар қатраҳои хурд баракс. Шояд аз рӯи натиҷаҳои тадқиқот дар рисола, андозаи қатраеро, ки дар он рақобатпазирии ҳар се омили таъсиркунанда - ҳодисаҳои сатҳӣ, майдони электрикӣ ва деформатсияи механикӣ баробарқувва бошанд, муайян ва барои истифода тавсия кардан мувофиқи мақсад бошад?

4. Оё дар банди 2-и “Пешниҳодҳо оид ба татбиқи амалии натиҷаҳо” (саҳ.108) овардани калимаи “фавкултавоно” зарур аст?

Норасогихои номбар шуда ва чанд носоҳеҳҳои имловию техникие, ки дар рисола ба назар мерасанд, то андозае сифати рисоларо коста мегардонанд, лекин аҳамияти мундариҷаи асоси рисола, сатҳу сифати илмии натиҷаҳои ба даст овардашуда, аҳамияти назариявию амалии хулосаҳои рисоларо паст намекунанд.

Дар маҷмӯъ, рисолаи илмии Раҳимова У.Ҷ. асари мантиқан пайваستا, асосноку пайдарпай бо забони соддаю дастрас иншошудае мебошад, ба хонанда таассуроти хуб мебахшад. Автореферат ва 26 интишорот (8 мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои рӯйхати КОА ҚТ ва 18 фишурдаи маърузаҳои илмӣ дар маводҳои конференсияҳои илмию амалии байналмилалӣ) мундариҷаи рисоларо дар сатҳи зарурӣ инъикос менамоянд. Аз рӯи ҳаҷм ва сатҳи илмии натиҷаҳои ба даст овардашуда, аз руи аҳамияти илмию амалии хулосаҳои пешниҳодшуда, аз рӯи нашру муҳокимаи мундариҷа, рисолаи мазкур ҷавобгӯи талаботҳои доктори философия (PhD) доктор аз рӯи ихтисоси 6D060400 (6D060407 – физикаи муҳитҳои конденсӣ) мебошад.

### Хулоса

Диссертатсия ба талаботи банди 67 ва 69-и тартиби додани дараҷаҳои илмӣ ва унвонҳои илмӣ (дотсент, профессор), ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30-юми июни соли 2021, таҳти № 267 тасдиқ шудааст, мувофиқ мебошад. Он фарогири масъалаҳои муҳиме мебошад, ки барои рушди илми физика ва физикаи маводҳои композитӣ дар Тоҷикистон муҳим арзёбӣ мегарданд. Натиҷаҳои эксперименталӣ ва нуктаҳои навини илмии барои ҷимоя пешниҳодшуда саҳми шахсии муаллифи диссертатсияро шаффоф нишон медиҳанд.

Натиҷаҳои мавзӯи таҳқиқот ба шиносномаи ихтисоси “01.04.07 – Физикаи ҳолатҳои конденсӣ”, ки тибқи он Шӯрои диссертатсионӣ мувофиқи фармоиши Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз санаи 31-уми майи соли 2022, таҳти №171 ҳуқуқи қабули диссертатсияҳо барои ҷимоя дода шудааст, мувофиқ мебошад.

Рисолаи илмии Раҳимова Умедахон Ҷӯрабоевна дар мавзӯи “**Хусусиятҳои технологияи қутбишгари рӯшноӣ дар заминаи пардаҳои полимер-кристалли моеъ**”, таҳқиқоти комил ва дар марҳилаи муайян анҷомёфта буда, мазмуни он бо

мӯхтавои дар автореферати диссертатсия оварда шуда мувофиқат менамояд. Мақолаҳои нашр намудаи муҳаққиқ мазмун ва мӯхтавои асосии рисолаи диссертатсиониро пурра инъикос менамоянд.

Диссертатсия ба талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон пурра ҷавобгӯ мебошад. Дар ин замина муаллифи он – Раҳимова У.Ҷ. сазовори дарёфти дараҷаи илмӣ доктори философия (PhD) доктор аз рӯи ихтисоси 6D060400 (6D060407 – физикаи муҳитҳои конденсӣ) мебошад.

### **Муқарризи расмӣ:**

номзади илмҳои техникӣ, муаллими калони кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С Осимӣ

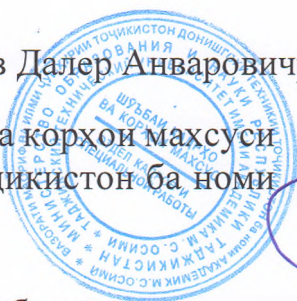


**Абдурасулов Д.А.**

Имзои н.и.т. Абдурасулов Далер Анваровичро тасдиқ мекунам:

Сардори шӯъбаи кадрҳо ва корҳои махсуси Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

05.06.2024



**Кодирзода Н.Х.**

Суроға: 734063, ш. Душанбе, кӯчаи академик Раҷабовҳо,  
Телефон: (+992 37) 221-35-11, e-mail: [info@ttu.tj](mailto:info@ttu.tj)