

**АКАДЕМИЯ ИЛМҲОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН  
ИНСТИТУТИ ФИЗИКАЮ ТЕХНИКАИ БА НОМИ С.У.УМАРОВ**

Ба ҳукми  
дастнавис

**Умаров Насимчон Негматович**

**УДК 535.34.375.34. 541.64.543.422.23**

**ТАЪСИРИ ФОНИ РАДИАТСИОНӢ БА ДИНАМИКАИ ЛАПАНДАГӢ  
ВА ЧАРХЗАНИИ ГУРӢҲҲОИ ФУНКЦИОНАЛИИ ПАЙВАСТАГИҲОИ  
РАСТАНИГӢ (ЗАРДБЕДА, МУШҲОР, ЗУФ)**

Ихтисос: 01.04.07 – физикаи ҳолатҳои конденсӣ

**АВТОРЕФЕРАТИ**

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии  
номзади илмҳои физикаю математика

Душанбе-2018

Рисола дар лабораторияи спектроскопияи молекулярии Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови Академия илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон омода гардидааст.

**Роҳбарони илмӣ:**

**Шукуров Турсунбой**, доктори илмҳои химия, мудири лабораторияи спектроскопияи молекулии ИФТ ба номи С.У. Умарови АИ ҶТ

**Юсупов Изатулло Хоҷаевич**, номзади илмҳои физикаю математика дотсент, ходими пешбари илмии лабораторияи спектроскопияи молекулии ИФТ ба номи С.У.Умарови АИ ҶТ

**Муқарризони расмӣ:**

**Абдуманонов Абдуалӣ**, доктори илмҳои физикаю математика, мудири лабораторияи физикаи Маркази илмии Хучанди АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон

**Низомов Зиёвуддин**, номзади илмҳои физикаю математика, дотсенти кафедраи фанҳои илмӣ-табии филиали Донишгоҳи миллии тадқиқотии технологияи “МИС и С” дар ш.Душанбе

**Муассисаи пешбар:**

Институти химияи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ҳимояи рисола санаи “5” декабри соли 2018 соати 14:00 дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D. КОА-031 назди Институти физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови АИ ҶТ баргузор мегардад. Суроға 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Айнӣ, 299/1, утоқи конференсия. Тел./факс (992-372) 25-79-14, E-mail: shuro.ift@gmail.com.

Бо матни пурраи диссертатсия метавонед дар китобхонаи ИФТ ба номи С.У.Умарови АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон ва сомонаи: [www.phti.tj](http://www.phti.tj) шинос шавед.

Автореферат санаи “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_соли 2018 аз рӯи феҳрасти пешниҳодшуда ирсол шудааст.

Котиби илмии Шӯрои диссертатсионии  
6D.КОА-031, номзади илмҳои химия, х.к.и.

Холов А.

## ХАРАКТЕРИСТИКАИ УМУМИИ РИСОЛА

**Муҳимияти мавзӯи тадқиқот.** Омӯзиши хосиятҳои пайвастагиҳои органикӣ ва ғайриорганикии пайдоишашон растанигӣ, ки дар зерӣ таъсири бефосилаи омилҳои беруна (радиатсия, таркиби химиявии ҳок, баландии макони сабзиш, температураи муҳити сабзиш ва ғайра) синтез мешаванд, яке аз масъалаҳои мубрами физика, химия ва дигар илмҳо ба ҳисоб меравад. Ташаккулёбии сохтори молекулавӣ ва байнимолекулавию пайвастагиҳои растанигӣ аз таъсири омилҳои беруна вобастагии калон дорад. Таҳлили сарчашмаҳои илмӣ нишон медиҳад, ки аксаран, пайвастагиҳои органикии растаниҳое, ки дар шароити фони радиатсионии мӯътадил сабзидаанд, мавриди омӯзиш қарор дода шудааст. Аммо инкишофи босуръати корхонаҳои саноатӣ, мошинсозӣ, истеҳсоли маводҳои радиоактивӣ ва ядрӣ ба сабаби вайроншавии муҳити атроф, ландшафтҳои табиӣ, ба ифлосшавии атмосфера, ҳок, об гардидааст, ки аксаран ба фалокатҳои ҷиддии экологӣ, аз ҷумла шароити ногувор барои сабзиши растаниҳо оварда расонидааст. Табиист, ки тағйирёбии муҳити сабзиш ба ташаккулёбии сохтори молекулавӣ ва байнимолекулавию пайвастагиҳои растанигӣ ва бинобар ин ба хосиятҳои шифоӣ ва ҳӯрокии онҳо таъсир мерасонад. Аз ин рӯ, омӯзиши таъсири омилҳои беруна ба хосиятҳои физикӣ, химиявӣ ва таркиби химиявии пайвастагиҳои органикии растанигӣ саривақтӣ мебошад. Яке аз усулҳои самараноки омӯзиши сохтор ва динамикаи молекулавӣ, хосиятҳои ҷойивазкунии молекулаҳои биополимерӣ - усули спектроскопӣ бо ҷалби спектроскопияи инфрасурх ва усули нишонаҳои спинӣ ба ҳисоб меравад.

Мубрам будани омӯзиши ин мавзӯ боз бо он тақвият меёбад, ки натиҷаҳои ба дастамада асоси илмии мониторинги муҳити атроф шуда метавонанд. Яъне дар заминаи натиҷаҳои илмии дақиқ пешниҳоди асоснок барои баланд бардоштани сифати маҳсулоти тиббӣ ва ҳӯроквории аз растаниҳо омодашаванда ба вучуд оварда мешавад.

**Мақсади тадқиқот** муайян намудани таъсири фони радиатсияи ҷои сабзиш ба динамикаи лаппиш ва ҷархиши гурӯҳҳои гидроксидии растаниҳои мушхор, зардбеда ва зуф бо усулҳои спектроскопӣ мебошад.

Барои расидан ба ин мақсад масъалаҳои зерин гузошта шуданд:

-тадқиқи таъсири фони радиатсионӣ ва ҷои сабзиш ба тағйирёбии миқдори гурӯҳҳои функционалии таркиби молекулаҳои пайвастагиҳои зардбеда, мушхор ва зуф;

-баҳо додан ба энергияи байнимолекулавию гурӯҳҳои гидроксидии молекулаҳои растаниҳои омӯхташаванда;

-тадқиқи таъсири фони радиатсионӣ ва ҷои сабзиш ба ҳаракатнокии чархзанандагии гурӯҳҳои гидроксилӣ молекулаҳои объектҳои тадқиқшаванда;

-кор карда баромадани усули дигаргунсозии сохтори растаниҳо бо нишонаҳои спинӣ;

-тадқиқи вобастагии ҳаракатнокии гурӯҳҳои гидроксилӣ молекулаҳои растанӣ аз температура ва фони радиатсионӣ.

**Навгони илмӣ рисола** дар нуктаҳои зерин ифода меёбад:

- **муқаррар карда шудааст**, ки бо зиёд шудани фони радиатсионӣ миқдори гурӯҳҳои гидроксилӣ дар барги растаниҳо ғайрихаттӣ кам шуда, дар решаи растанӣ ин тағйирёбӣ характери экстремалӣ дорад (дуроӣ максимум аст);

-**нишон дода шудааст**, ки баъди коркарди катионӣ барои барги растанӣ вобастагии миқдори гурӯҳҳои гидроксилӣ аз савияи фони радиатсия аз ғайрихаттӣ камшавӣ ба экстремалӣ, аммо барои реша аз экстремалӣ ба камшавии хаттӣ мегузарад;

-**муқаррар карда шудааст**, ки энергияи ҳамтаъсири молекулаҳои гурӯҳҳои гидроксилӣ, барои ҳамаи қисмҳои таркибии растаниҳои омӯхташуда, бо зиёдшавии дараҷаи фони радиатсия кам мешавад;

-**дарёфт шудааст**, ки ҳаракатнокии чархзанандагии молекулаҳои растанӣ бо афзоиши савияи фони радиатсия ва концентратсияи пеститсидҳои хок меафзояд;

- параметрҳои ҳаракатнокии молекулаҳои растаниҳо аз дараҷаи фони радиатсияи муҳити сабзиш дар интервали васеи температураи таҷриба **муайян карда шудааст**.

-энергияи фаъолнокии эффективии чархзанандагии молекулаҳои мушхор **баҳодод** ва коррелятсияи (алоқамандии) он бо энергияи фаъолнокии вайроншавии намунаҳои растанӣ муқаррар карда шудааст.

- **муайян карда шудааст**, ки бо афзоиши фони радиатсияи муҳит миқдори радикалҳои озод дар моддаи растаниҳо аз рӯи қонуни экспоненсиалӣ кам мешавад.

**Аҳамияти илмӣ-амалии тадқиқот** аз он аст иборат, ки тавсифҳои молекулавӣ-динамикӣ ва спектроскопии пайваستاгӣҳои растаниҳои омӯхташуда дар саноати хӯрокворӣ, тиб, дорусозӣ, масолеҳи ороишӣ истифода мешаванд. Ин натиҷаҳо ҳамчун, воситаи инкишофи тасаввуроти бунёдии сохтори молекулавии объектҳои биологӣ ва мониторинги экологии муҳити зист истифода бурда мешавад.

### **Нуктаҳои асосии Ҳимояшаванда:**

-**таъсири** фони радиатсия ба характеристикаҳои спектралии гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растаниҳо;

-**таъсири** фони радиатсия ва миқдори пеститсидҳои хок ба бузургии энергияи ҳамтаъсири гурӯҳҳои гидроксилӣ молекулаҳои растаниҳо;

-**таъсири** температура ва фони радиатсия ба басомади коррелясионии ҳаракати молекулаҳои радикалҳои нитроксилӣ, ки ба молекулаҳои растаниҳо пайваст шудаанд, дар диапазони сесантиметра бо усули РЭП чен карда шудааст;

-**самаранокии баланди** истифодаи усули нишонаҳои спинӣ дар тадқиқи сохтори пайвастагиҳои растанигӣ;

-**вобастагии баръакси** байни энергияи фаъолнокии эффективии ҳаракати чархзанандагии гурӯҳҳои гидроксилӣ аз фони радиатсия дар ҳудуди васеи температура.

**Боварибахшии** натиҷаҳо дар кори диссертатсионӣ бо истифодаи усулҳои муосири спектралӣ, истифодаи таҷҳизоти саҳеҳияташ зиёд, натиҷаҳои дар ҳудуди васеи шароити беруна такроршавиашон хуб ва мувофиқатии онҳо бо натиҷаҳои дигарон тасдиқ мешавад.

**Ҳиссаи шахсии муаллиф.** Муаллиф бевосита ба нақшагирию гузаронидани экспериментҳо, дар коркард ва тайёр кардани объектҳои тадқиқот ширкат намудааст. Ӯ ҳамаи таҷрибаҳоро мустақилона гузаронида дар коркарду таҳлили натиҷаҳо, дар таҳияи мақолаву маърузаҳо фаъолона иштирок намудааст.

**Апробатсияи натиҷаи тадқиқот.** Натиҷаҳои асосии диссертатсия дар конференсияҳои илмии зерин баррасӣ шудаанд: Конференсияи байналмилалии физикаи ҳолатҳои конденсӣ бахшида ба 85-солагии академик А.А. Адхамов (Душанбе, 17-18 октябри 2013); Конференсияи IV байналмилалии «Масъалаҳои мубрами физикаи муосир» (Душанбе, 5 декабри 2014); Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ «Муаммоҳои физикаи муосир» (Хучанд 2015); Конференсияи байналмилалии илмӣ-амалӣ «Масъалаҳои муосири илмҳои дақиқ ва табиатшиносӣ» (Қазон, 8 июли 2015); Конференсияи илмии ҷумҳуриявӣ «Масъалаҳои муосири физикаи ҳолатҳои конденсӣ» (Душанбе, 24 октябри 2015); Конференсияи байналмилалии илмӣ-амалӣ «Дастовардҳои нав ва пешрафти илмҳои дақиқ ва табиатшиносӣ» (Краснодар, 25 июни 2016); Конференсияи V байналмилалии «Масъалаҳои мубрами физикаи муосир» (Душанбе, 18 ноябри 2016); Конференсияи байналмилалии «Дурнамои рушди илми физика» (Душанбе, 14 апрели 2017); Конференсияи байналмилалии «Масъалаҳои актуалии физикаи муосир» (Душанбе, 18 апрели 2018)

**Корҳои чопӣ.** Аз рӯи натиҷаҳои тадқиқот 25 мақолаи илмӣ, ки аз он 8 мақола дар маҷаллаҳои илмии рӯйхати КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 17 мақола ва фишурдаҳо дар конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ ба чоп расонида шудааст.

**Ҳаҷм ва сохтори диссертатсия.** Диссертатсия аз 122 саҳифаи чопи компютерӣ иборат буда, он аз муқаддима, чор боб, зербобҳо хулосаҳо, тавсияҳо ва рӯйхати адабиёти истифодашуда, аз 164 номгӯй, иборат аст. Дар диссертатсия 24 ҷадвал ва 29 расм пешниҳод карда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** гуруҳи функционалӣ, фони радиатсионӣ, спектроскопия, энергия, нишонаи спинӣ, радикал, ҳаракатнокии ҷарҳзанандагӣ.

## МАЗМУНИ АСОСИИ РИСОЛА

**Дар муқаддима** мубрамии мавзӯ асоснок карда шудааст, мақсад ва вазифаи рисолаи диссертатсионӣ мушаххас карда шуда, аҳамияти илмӣ-амалии рисола инъикос шудааст.

**Дар боби якуми** диссертатсия таҳлили натиҷаҳои илмии адабиёти соҳавӣ оиди тадқиқи сохтор ва хосиятҳои пайвастагиҳои табиӣ органикии растаниҳо бо усулҳои гуногуни физикӣ-химиявӣ оварда шудааст. Нишон дода мешавад, ки аксари растаниҳои омӯхташуда дар шароити лаборатории бисёр тоза парвариш ёфта, аз растаниҳои ёбӣ, ки дар ҳолати таъсири доимии муҳит қарор доранд, фарқ мекунанд. Таъкид мешавад, ки таъсири омилҳои техногенӣ (антропогенӣ) ба сохтор ва хосиятҳои гуруҳҳои функционалии молекулаҳои растаниҳо, таъсири таркиби атмосфера ва фони радиатсионӣ ба параметрҳои ҳамтаъсири байнимолекулавӣ, ҷойивазкунӣ ва динамикаи молекулавӣ ва ғайраҳо омӯхта нашудааст. Вобастагии байни хосиятҳои механикии растаниҳо бо параметрҳои сохтории он тамоман омӯхта нашудааст. Бо назардошти ин мавзӯи тадқиқоти рисола асоснок карда мешавад.

**Дар боби дуюм** оиди методҳои эксперименталии дар диссертатсия истифодашуда ва методикаи омода намудани намунаҳо аз растаниҳои омӯхташаванда, инчунин оиди усули ҳисобкунии энергияи боҳамтаъсири миёнаи байнимолекулавию робитаҳои гидрогенӣ, муайян намудани қимати миёнаи энергияи фаъолнокии эффефективӣ, усули муайян намудани миқдори радикалҳои нитроксилӣ ба намунаҳо пайвастшуда, вақти коррелясионӣ, басомади ҷарҳзанӣ дар ҳудуди ҷарҳзании сусти радикалҳо маълумоти мухтасар оварда шудааст.

**Дар боби сеюм** натиҷаҳои тадқиқи таъсири омилҳои беруна ба ҳаракатнокии лаппандагӣ-чархзанандагии гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растанӣ бо усули спектроскопияи инфрасурх оварда шудааст. Методҳои спектроскопии тадқиқи пайвастагиҳои органикию ғайриорганикӣ аз усулҳои муосири самараноки омӯзиши сохтор ва хосияти полимерҳои табиӣ ва сунъӣ ба ҳисоб мераванд. Бо ёрии усулҳои спектроскопӣ маълумоти дақиқи миқдорӣ оиди таъсири омилҳои беруна ва техногенӣ ба сохтор ва хосиятҳои биополимерҳоро ба даст овардан мумкин аст.

Дар зербоби якум ва дуум натиҷаҳои тадқиқи таъсири фони радиатсионӣ ба хосиятҳои спектралӣ ва энергияи байнимолекулавии гурӯҳҳои функционалии растаниҳои мушхор ва зардбеда оварда шудааст. Намунаҳои растаниҳои мушхор аз канори партовгоҳи коргоҳи коркарди моддаҳои радиоактивии Дехмой, ки фони радиатсионии гуногун доранд ҳам оварда шудааст. Савияи фони радиатсионии муҳити партовгоҳ дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Ҷадвали 1

Характеристикаи муҳити сабзиш

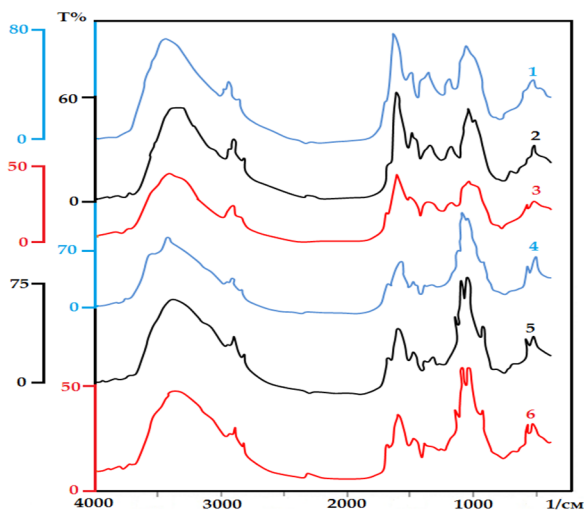
Ҷои сабзиш	Фони радиатсионӣ, мкЗв/соат
нуқтаи А	0,7
нуқтаи В	2,7
нуқтаи С	8,4

**Эзоҳ:** Координатаҳои нуқтаҳои ҷамъовариҳои растанӣ: нуқтаи А (шимоли  $40^{\circ} 13' 35''$ , шарқи  $69^{\circ} 38' 9''$ ); нуқтаи В (шимоли  $40^{\circ} 13' 32''$ , шарқи  $69^{\circ} 38' 2''$ ); нуқтаи С (шимоли  $40^{\circ} 13' 28''$ ; шарқи  $69^{\circ} 37' 50''$ ).

Сабти спектрҳо дар спектрометри инфрасурхи (ИС) Фурйе - IRAffinity-1 гузаронида шудааст.

Дар расми 1 намунаи спектрҳои инфрасурхи барги мушхор дар ҳудуди басомадҳои  $4000-400 \text{ см}^{-1}$ , аз нуқтаҳои (А,В,С) пеш ва баъди коркарди катионӣ (КК) оварда шудааст.

Натиҷаи таҳлили муқоисавӣ нишон медиҳад, ки бо таъсири фони радиатсионӣ дар спектрҳои барги растанӣ ғеҷиши калон аз  $30$  то  $78 \text{ см}^{-1}$  ба амал меояд, ки аз тағйирёбии миқдори гурӯҳҳои гидроксилдори дар ҳамтаъсири мобайнӣ ва дохиломолекулавӣ иштироккунанда шаҳодат медиҳад.



Расми 1. Спектрҳои инфрасурхи барги мушхор аз нуқтаҳои А (1–неш аз коркарди катионӣ (КК)), 4–баъди КК; В (2–неш аз КК, 5–баъди КК); С (3–неш аз КК, 6–баъди КК).

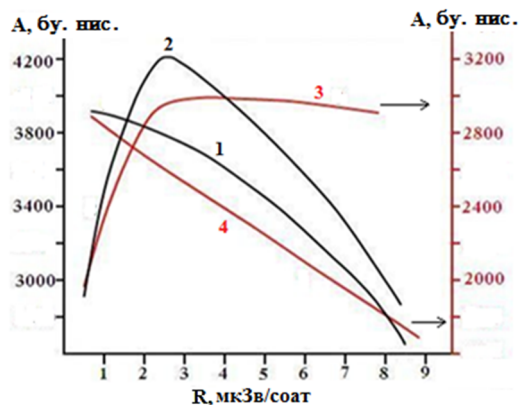
Ин ғеҷиш (дар соҳаи 3200-3600) дар натиҷаи тағйирёбии миқдори гурӯҳҳои гидроксилӣ, инчунин аз ҳисоби атомҳои нитроген, ки дар таркиби хлорофил мавҷуд аст, ба амал меояд.

Интенсивнокии аз ҳама баланд дар спектри намунаҳо аз нуқтаи (А) 75 % ва аз ҳама паст дар спектри намунаҳо аз нуқтаи (С) ~ 50 % дида мешавад. Интенсивнокии интегралӣ ба миқдори гурӯҳҳои функционалӣ мутаносиб мебошад ва бо тағйирёбии тавоноии фони радиатсионӣ тағйир меёбад.

Барои муайян намудани ҳиссаи гурӯҳҳои гидроксилӣ ва карбоксилӣ дар ташаккули хатҳои фурубурд ИС дар соҳаи басомадҳои тадқиқшуда ва барои муайян намудани энергияи байнимолекулавии робитаҳои гурӯҳҳои гидрогенӣ барги мушхор бо маҳлули 2 % - и  $\text{CuSO}_4$  коркарди катионӣ карда шуд. Спектри ИС намунаҳо баъди КК диққатҷалбкунанда буда, дар он ҷанде тағйирёбии басомадҳои ҳоси фурубурд, инчунин, фарқияти интенсивнокии хатҳо, тағйирёбии намуд ва ҷои максимуми хатҳо, пайдо шудани хатҳои нав ва нест шудани баъзе аз хатҳо ба назар мерасанд (расми 1, хатҳои 4-6). Ин аз нобаробарии таъсири энергетикӣ байнимолекулавӣ ва дохилимолекулавӣ гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растанӣ аз таъсири радиатсия шаҳодат медиҳад. Айнан ҳамин гуна тағйирёбии характеристикаҳои спектроскопӣ барои намунаҳои аз решаи мушхор тайёр кардашуда низ ҷой доранд.

Дар расми 2 вобастагии интенсивнокии интегралӣ нисбии хатҳои фурубурди барг ва решаи мушхор аз дараҷаи фони радиатсия оварда шудааст. Чӣ хеле аз хати қачи 1-ум дида мешавад, барои барги мушхор то КК бо зиёдшавии фони радиатсия интенсивнокии интегралӣ гурӯҳҳои гидроксилӣ ғайрихаттӣ кам мешавад, баъди КК бошад, вобастагӣ шакли экстремалиро (хати қачи 3)-ро мегирад яъне, дар ибтидо, бо афзоиши

радиатсия якбора зиёдшавӣ мушоҳида мешавад ва минбаъд оҳиста камшавӣ ба амал меояд.



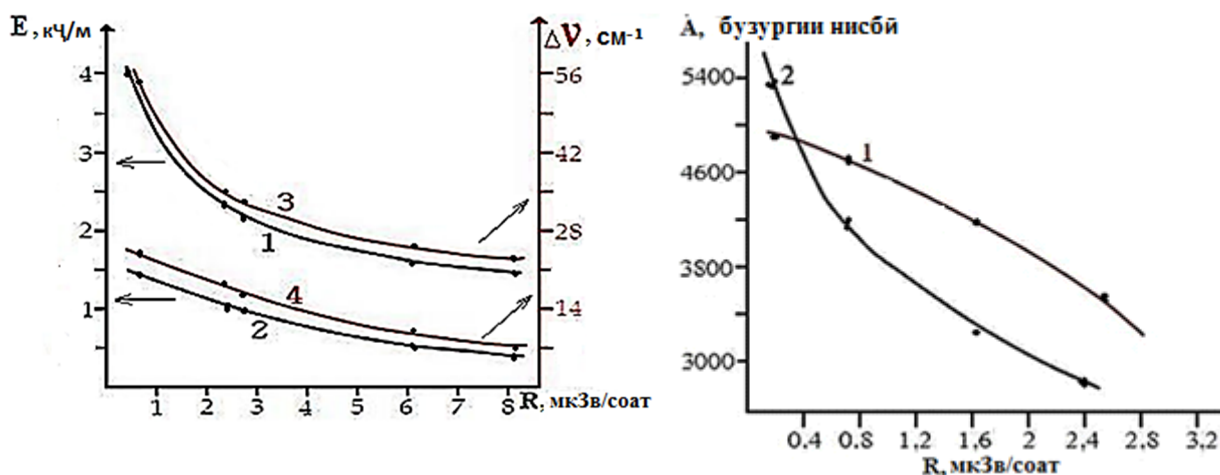
Расми 2. Вобастагии интенсивнокии интегралӣ нисбии хатҳои фурубурд аз дараҷаи радиатсия: 1-барг то КК, 3- барг баъди КК, 2-реша то КК, 4-реша баъди КК

Лекин барои намунаҳои аз решаи растани тайёркардашуда баръакси болоӣ дида мешавад (хати қачи 2). Яъне то КК ин вобастагӣ хусусияти экстремалӣ дорад, баъди КК (хати қачи 4) ба пастшавии хаттӣ мегузарад.

Дар расми 3 вобастагии энергияи ҳамтаъсири байнимолекулавӣ ва ғеҷиши максимуми соҳаҳои фурубурди гурӯҳҳои гидроксилӣ аз тавоноии фони радиатсионӣ оварда шудааст. Энергияи таъсири байнимолекулавӣ дар асоси баробарии зерин:

$$-\frac{\Delta v}{v} \approx \Delta E \frac{\rho}{D}, \quad (1)$$

муайян карда мешавад.



Расми 3. Вобастагии энергияи таъсири байнимолекулавӣ ва ғеҷиши басомади хатҳои фурубурди мушхор аз дараҷаи радиатсия: 1-3-барг; 2-4-реша.

Расми 4. Таъсири дараҷаи радиатсияи ҷои сабзии ба интенсивнокии интегралӣ нисбии фурубурди зардбеда: 1-ноя, 2-реша.

Аз расм дида мешавад, ки бо зиёдшавии фони радиатсия энергияи таъсири байнимолекулавӣ ва ғечиши максималии хатҳои фурӯбурд барои барг ва решаи мушхор ғайрихаттӣ кам мешавад (расми 3).

Дар расми 4 вобастагии интенсивнокии интегралӣ нисбӣ аз фони радиатсия барои зардбеда оварда шудааст. Аз расм дида мешавад, ки бо зиёдшавии дозаи радиатсия бузургии интенсивнокии интегралӣ нисбӣ барои поя қариб 1,5 маротиба, барои реша бошад, тақрибан 2 маротиба кам мешавад.

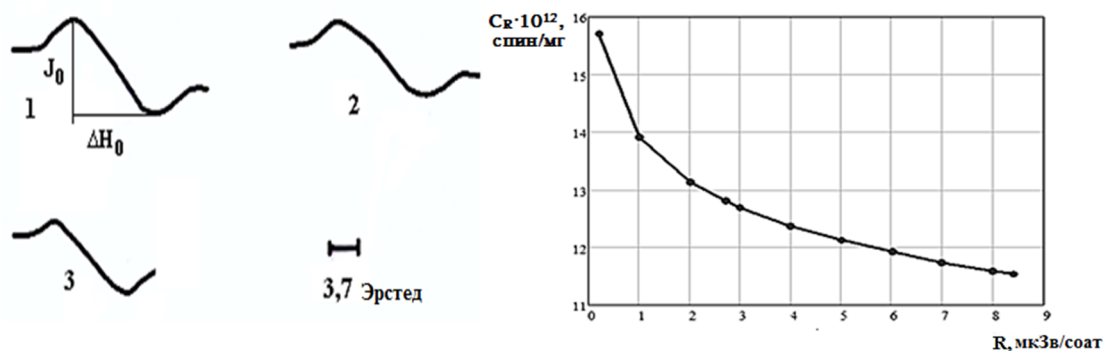
Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки миқдори гурӯҳҳои гидроксилӣ дар сохтори растанӣ бо зиёдшавии таъсири радиатсия кам мешавад. Барои намунаҳо аз дигар растаниҳо низ қонунияти сифатан монанди таъсири омилҳои беруна ба характеристикаҳои спектроскопӣ мушоҳида карда мешавад.

Аз ин рӯ, натиҷаҳои овардашуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки ташаккулёбии системаи байнимолекулавӣ ва дохилимолекулавии алоқии гидрогенӣ ва параметрҳои молекулавӣ-динамикии гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растаниҳо аз дараҷаи фони радиатсия, аз баландии ҷои сабзиш нисбат ба баҳр, қисмҳои алоҳидаи растанӣ ва коркарди пешакии химиявӣ вобастагӣ доранд. Ин омилҳо бевосита ба характеристикаҳои спектралӣ молекулаҳои растанӣ таъсир мерасонанд.

**Дар боби чорум** натиҷаҳои тадқиқи таъсири дараҷаи фони радиатсионӣ ҷои сабзиш, баландии нуқтаи чамъоварӣ нисбат ба баландии баҳр ва коркарди пешакӣ бо пестисидҳо ба кинетикаи чамъ шудани марказҳои парамагнитӣ ва динамикаи молекулавии молекулаҳои растаниҳои Тоҷикистони Шимолӣ бо усули резонанси электронии парамагнитӣ (РЭП) оварда шудааст.

Дар расми 5 спектри РЭП баргҳои хушки мушхор аз фони радиатсионӣ ҷои сабзиш оварда шудааст.

Дида мешавад, ки спектри РЭП барои растаниҳои аз нуқтаҳои гуногун гирифташуда интенсивнокии гуногун доранд, вале бари спектр ( $\Delta N_0$ ) якхела мебошад. Хосияти синглети спектри аз суперпозитсияи сигналҳои РЭП, яъне аз мавҷуд будани якчанд намуди радикалҳо ва набудани ҳамтаъсири фавқулозук шаҳодат медиҳад.



Расми 5. Спектрҳои РЭП-и барги мушхор аз нуқтаҳои гуногуни партовгоҳи Деҳмой: 1-аз нуқтаи А (0,2 мкЗв/с) ; 2- аз нуқтаи В (2,7 мкЗв/с); 3- аз нуқтаи С (8,4 мкЗв/с).

Расми 6. Вобастагии миқдори радикалҳои озод  $C_R$  дар барги мушхор аз тавоноии фони радиатсионӣ  $R$ .

Дар расми 6 вобастагии миқдори радикалҳои озод дар барги мушхор аз тавоноии фони радиатсионии ҷои сабзиш оварда шудааст.

Миқдори радикалҳои озод аз рӯи формулаи зерин муайян карда шудааст:

$$C_R = C_{эт} \frac{J_0}{J_{эт}}, \quad (2)$$

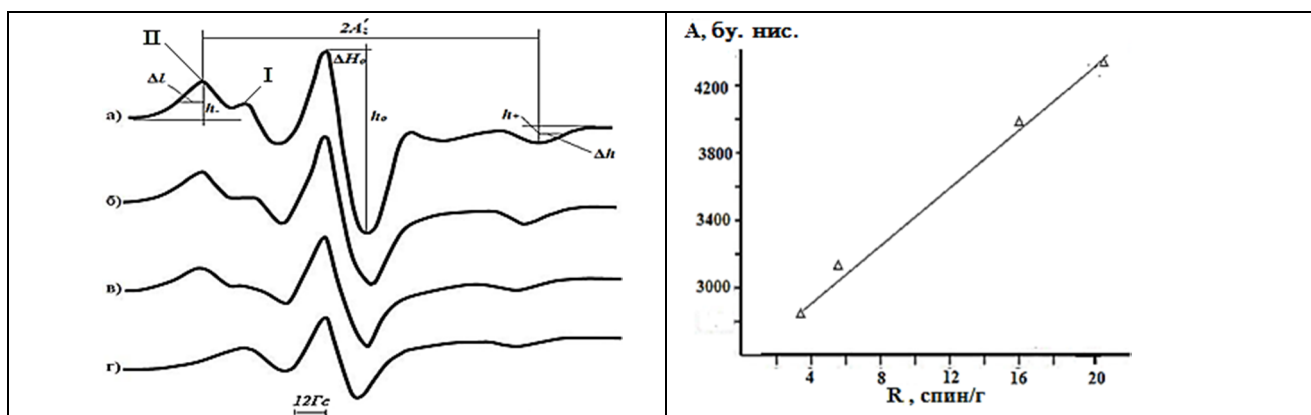
дар ин ҷо  $C_{эт}$  – миқдори радикалҳои озод дар эталон,  $J_{эт}$ ,  $J_0$  – интенсивнокии спектрҳои РЭП дар эталон ва намунаи омӯхташаванда.

Аз расм дида мешавад, ки миқдори радикалҳои озод дар намунаҳои аз нуқтаи А чамъоварда (тавоноии фони радиатсияи ҷои сабзиш 0,20 мкЗв/соат аз меъёр баланд нест) қимати максималӣ мегирад. Дар нуқтаи С, ки фони радиатсионӣ 8,4 мкЗв/соат-ро ташкил медиҳад, ки миқдори радикалҳои озод камтарин мешавад.

Тадқиқи спектрҳои РЭП-и зардбеда ва зуф нишон медиҳанд, ки миқдори марказҳои парамагнитии мавҷуда дар қисмҳои растанӣ аз таъсири радиатсия ва баландии ҷои сабзиш нисбат ба баҳр вобаста мебошад.

Маълум аст, ки барои аксари полимерҳо бо зиёдшавии фони радиатсия ва вақти экспозитсия миқдори марказҳои парамагнитӣ зиёд мешаванд. Таҷриба нишон дод, ки барои баъзе растаниҳо баръакси ин, яъне бо афзоиши фони радиатсия ва вақти экспозитсия як қадар камшавии миқдори марказҳои парамагнитӣ ба амал меояд. Ин падида то ҳол ботафсил омӯхта нашудааст. Механизми дақиқи рафтори растаниҳоро таҳлил кардан чанде нозукиҳо дорад. Эҳтимол меравад, ки ҳангоми раванди биосинтез дар узвҳои растанӣ фурубарии марказҳои парамагнитӣ рух медиҳад.

Динамикаи молекулавӣ ва ҷойивазкунии параметрҳои молекулавии намунаҳои дар болооварда бо усули нишонаҳои спинӣ бо истифодаи радикали нитроксилии стандартӣ омӯхта шудааст.



Расми 7. Спектрҳои РЭП спин- нишондори барги мушхор вобаста аз фони радиатсияи ҷои сабзии бо мкЗв/соат: а) 0.2, б) 0.7, в) 2.7, г) 8.4.

Расми 8. Вобастагии интенсивнокии интегралӣ гурӯҳҳои гидроксилӣ аз миқдори нишонаҳои спинии пайвастишуда.

Ба сифати объект барги мушхор, ки дар шароити муҳити радиатсияш гуногун сабзидааст, гирифта шудааст. Намунаҳо пешакӣ бо нишонаи спинӣ НР (I), бо усули дар зербоби 2.4. диссертасия оварда шуда дигаргун карда шудааст.

Спектрҳо дар шароити хонагӣ тавассути радиоспектрометр РЭ-1306 дар найчаи шишаи молибдени стандартӣ, ки диаметри 3 мм дошта, бо 30 мг намунаи нишондор пур карда шудааст, гирифта мешаванд.

Концентрасияи нишонаҳои спинӣ бо роҳи муқоиса кардани интенсивияти спектрҳои намунаи ва эталони радикали-1 маҳлули обуглисеринӣ дар ҳарорати 77 К тавассути ифодаи зерин

$$R_{обр} = R_{эт} \cdot \frac{h_{обр} (\Delta H_{обр})^2}{h_{эт} (\Delta H_{эт})^2}, \quad (3)$$

муайян карда шудааст.

Дар расми 7 намунаи спектрҳои РЭП -и намунаҳои спин-нишондори барги мушхор оварда шудааст. Дида мешавад, ки бо зиёдшавии тавоноии фони радиатсия миқдори нишонаҳои спинии ба гурӯҳҳои гидроксилӣ пайвастишуда кам мешавад.

Дар расми 8 вобастагии миқдори гурӯҳҳои гидроксилӣ аз миқдори нишонаҳои спинии ба молекулаҳои мушхор пайвастишуда оварда шудааст.

Дида мешавад, ки байни ин параметрҳо коррелятсияи хуб ҷой дорад. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки дар натиҷаи тағйирёбии сохтори растанӣ, ки бо таъсири радиатсия ба амал меояд, мавзё ё гурӯҳи молекулаҳо, ки ҷои нишасти радикалҳо (зимни раванди диффузионӣ дохил карда шуда), кам мешаванд.

Баҳо додани басомад ва параметрҳои активатсионии ҷарҳзании нишонаҳои спинӣ имконият медиҳад, ки таъсири фони радиатсионӣ ва омилҳои беруна ба параметрҳои динамикаи молекулавии молекулаҳои растанӣ дақиқтар муайян карда шавад.

Вақти коррелятсияи ҷарҳзании нишонаҳои спинӣ  $\tau_c$  дар асоси тағйирёбии нисбии параметри спектралӣ  $2A'_{zz}$  бо формулаи

$$\tau_c = 8 \cdot 10^{-10} \left( 1 - \frac{2A'_{zz}}{2A''_{zz}} \right)^{-1,16}, \quad (4)$$

муайян карда мешавад.

Спектрҳои РЭП-и нишони спинии намунаҳо (расми 7) дар температураи ҳонагӣ суперпозитсияи ду намуди сигналҳо ва ҳаракатнокии ҷарҳзанандагии нишонаҳои спинии ҷиддан тормозхӯрда бо вақти коррелясионии  $\tau_c \leq 10^{-8}$  с мебошад. Ин ғайриҷинсагии соҳаҳои аморфии полимери табииро дар ҷойҳои пайваستшавии нишонаҳо ифода намуда тағйирёбии системаҳои байни молекулавӣ ва дохилимолекулавии робитаҳои гидрогенӣ дар соҳаи басомадҳои гурӯҳҳои гидросилиро тавсиф менамояд. Инро натиҷаҳои тадқиқоти ИС тасдиқ мекунад.

Дар ҷадвали 2 вобастагии параметрҳои спектрҳои РЭП-и баргҳои мушхори нишондор аз фони радиатсия оварда шудааст.

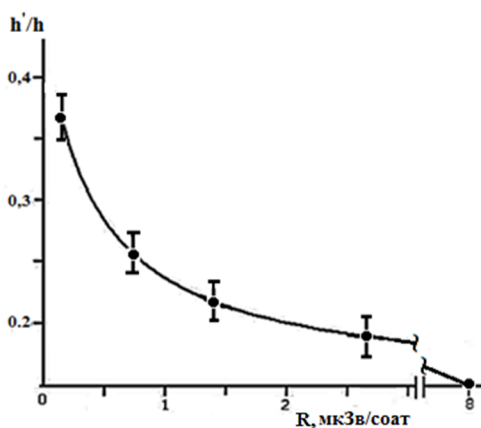
Ҷадвали 2.

Параметрҳои спектри РЭП-и барги мушхори нишондор вобаста аз фони радиатсияи ҷои сабзиш

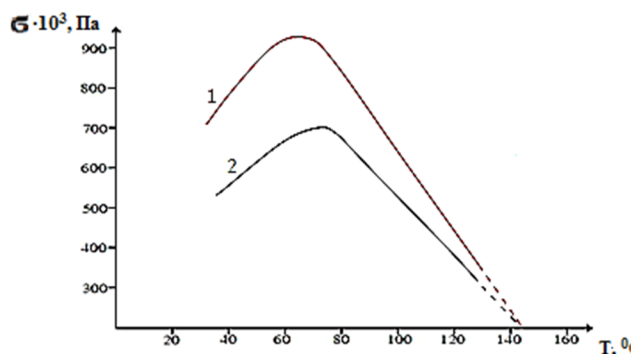
Ҷои сабзиш	$\Delta l$ , Гс	$\Delta h$ , Гс	$\Delta N_{\text{обр}}$ , Гс	$2A'_{z}$ , Гс	$h'/h$	$\tau_c \cdot 10^{-8}$ с	$R_{\text{обр}} \cdot 10^{16}$ спин/г
нуқтаи А-0.2 <i>мкЗв/с</i>	12	10.8	24	218	0.4	0.47	22
нуқтаи В-0.7 <i>мкЗв/с</i>	9.6	10	21.6	210	0.25	0.41	13
нуқтаи С-2.7 <i>мкЗв/с</i>	8.4	7.2	18	204	0.17	0.36	5.3
нуқтаи D-8.4 <i>мкЗв/с</i>	7.2	5.6	16.8	177	-	0.25	3.7

Аз чадвали 2 ва расми 7 дида мешавад, ки барои баргҳои мушхор параметрҳои  $\Delta l$  ва  $\Delta h$  спектри РЭП, ки ба бузургиҳои сулҳаракаткунандаи радикал (II) вобаста аз фони радиатсионии ҷои сабзиш тағйир меёбад, аммо параметри  $h'/h$ , ки хеле ҳассос буда ва тез тағйир меёбад, ки аз пайдо шудани компоненти нави сигнали РЭП дарак медиҳад, ки кадоме ба радикали тез чархзананда (I) тааллуқ дорад.

Ин аз пайдо шудани параметри ғавқулҳассос дар намунаҳои тадқиқшаванда, камшавии параметри дараҷаи паст ва баланди майдонро ифодакунанда дар сигналҳои РЭП, вақти коррелятсияи кадоме аз тағйироти системаҳои байнимолекулавӣ ва дохилимолекулавии робитаи гидrogenии мавзеҳои пайвастишавии нишонаи спинӣ вобаста шаҳодат медиҳад.



Расми 9. Вобастагии параметри  $h'/h$  аз фони радиатсионии ҷои сабзиши баргҳои мушхор.



Расми 10. Вобастагии ҳароратии мустаҳкамии барги мушхор:

1 - намуна аз нуқтаи фони радиатсияи мӯътадил;

2 - намуна аз нуқтаи фони радиатсияи 8,4 мкЗв/соат.

Дар расми 9 графикаи вобастагии параметри нисбии  $h'/h$  аз фони радиатсионии ҷои сабзиш оварда шудааст. Дида мешавад, ки  $h'/h$  бо зиёдшавии дараҷаи фони радиатсионӣ ғайрихаттӣ кам мешавад ва барои фонҳои баланд эҳтимолан ба сифр майл мекунад.

Ҳамин тавр, дар асоси натиҷаҳои ба дастамада чунин хулосаҳо баровардан мумкин аст, ки тағйирёбии қимати параметрҳои РЭП, вақти коррелятсионӣ ва пайдо шудани параметри ғавқулнозуки сохтор дар спектрҳои барги мушхор аз дараҷаи фони радиатсионӣ вобаста аст. Яъне радиатсия ба ташаккулёбии сохтори молекулавии растанӣ ва ҳосиятҳои пайвастиҳои органикии растанӣ таъсир мерасонад.

Дар зербоби 4.5 натиҷаҳои тадқиқоти коррелятсияи байни динамикаи молекулавӣ ва характеристикаҳои механикии мушхор оварда шудааст. Бояд қайд кард, ки тадқиқи таъсири фони радиатсия ба мустаҳкамӣ ва характеристикаҳои ҳароратии маводҳои растанигӣ аз лиҳози технологияи коркарди онҳо зарур мебошад. Чунин тадқиқот маълумоти иловагиро оиди таъсири радиатсия ба сохтори молекулавӣ, хосиятҳои механикӣ ва ҳароратии растаниро медиҳад.

Дар расми 10 вобастагии мустаҳкамии барги мушхор аз ҳарорат барои намунаҳои таърихи гуногуни ҷои сабзишдошта оварда шудааст: 1) аз нуқтаи фони радиатсионӣ мӯтадил, 2) аз нуқтаи дараҷаи фони радиатсионӣ 8.4 мкЗв/соат.

Дида мешавад, ки ин вобастагӣ хусусияти экстремалӣ дорад. Дар ибтидо бо зиёдшавии ҳарорат барои ҳар ду намуна зиёдшавии мустаҳкамӣ мушоҳида мешавад. Афзоиши мустаҳкамӣ ба зиёд шудани температура аз кам шуда рафтани намӣ дар таркиби намуна фаҳмонида мешавад. Зеро мавҷудияти намӣ қувваи ҳамтаъсири молекулаҳои биополимерро кам мекунад. Минбаъд (тақрибан аз 70°C) зиёдшавии ҳарорат ба хаттӣ камшавии мустаҳкамӣ меорад.

Максимуми мустаҳкамӣ ҳангоми ёзиш барои намунаи 1 ба ҳароратҳои 60-65 °C, барои намунаи 2 ба 75 °C мувофиқ меояд. Барои муайян намудан энергияи фаъолноки вайроншавӣ ( $U_0$ ) ва коэффитсенти сохторӣ ( $\gamma$ ) аз вобастагии мустаҳкамӣ аз температура, зимни экстраполятсияи хати миёна (расми 10) бузургиҳои  $T_0$  ҳангоми  $\sigma = 0$  ва  $\sigma_0$  ҳангоми  $T=0$  ёфта мешавад. Бо истифодаи формулаи маъмули  $U_0 = 2.3RT_0(\lg \tau + 13)$  (5) энергияи активатсияи вайроншавӣ ва бо формулаи  $\gamma = U_0 / \sigma_0$  (6) бузургии коэффитсенти сохторӣ муайян карда мешавад. Параметрҳои кинетикии мазкур қисми таркибии муодилаи дарозумрии Журковро ташкил медиҳанд.

$$\tau = \tau_0 \exp[(U_0 - \gamma\sigma) / RT], \quad (7)$$

дар ин ҷо  $\tau$  – вақти аз лаҳзаи гузоштани бор (шиддати механикӣ) то лаҳзаи вайроншавӣ;  $\sigma$  - шиддати механикӣ;  $T$ -ҳарорати таҷриба бо Келвинҳо;  $R$ - доимии универсалии газӣ;  $U_0$ - энергияи фаъолноки вайроншавӣ;  $\gamma$  - коэффитсенти сохторӣ;  $\tau_0 \cong 10^{-13}$  с - даври лапиши атом дар атрофии ҳолати мувозинатиаш.

Натиҷаи таҷрибҳо нишон доданд, ки энергияи фаъолноки вайроншавии механикӣ барои намунаҳои 1 ва 2 тақрибан якхелаанд. Лекин, коэффитсенти ба сохтор ҳассоси  $\gamma$  бо зиёд шудани дараҷаи фони радиатсия зиёд мешавад, мустаҳкамии намуна кам мешавад. Якхела будани

бузургии энергияи активатсияи вайроншавӣ аз он дарак медиҳад, ки дар ҳар ду ҳолат (барои намунаҳои 1 ва 2) кандашавии ҳамон як алоқаҳои байнимолекулавӣ иштирок мекунад.

Чадвали 3

Параметрҳои спектралии РЭП - и намунаҳо аз қисмҳои зардбедаи нишонадор вобаста аз муҳити ҷои сабзиш

Ҷои сабзиши растанӣ ва баландӣ нисбат ба баҳр, м	R, мкЗв/с.	Қисмҳои растанӣ	$\Delta l$ , Гс	$\Delta h$ , Гс	$\Delta H_{op}$ , Гс	$2A'_{zz}$ , Гс	$\tau_c \cdot 10^{-8}$ с	$h'/h$
Хучанд, 380	0.28	поя	12.0	13.2	30.0	190.8	0.304	1.00
		барг	12.0	12.0	27.6	183.6	0.277	0.90
		реша	-	-	-	-	-	-
Гулистон, 400	0.10	поя	10.8	19.2	16.8	181.2	0.269	0.41
		барг	9.60	7.2	28.8	183.6	0.277	1.08
		реша	9.60	13.2	25.2	183.6	0.277	0.43
Дехмой, 450	~3.90	поя	13.2	14.4	27.6	190.8	0.304	1.00
		барг	8.40	12.0	26.4	183.4	0.271	0.36
		реша	7.20	9.60	26.4	193.2	0.314	0.33

Дар чадвали 3 вобастагии параметрҳои спектралии РЭП-и намунаҳо аз қисмҳои зардбедаи нишонаи спинодошта аз муҳити сабзиш оварда шудааст. Аз чадвал дида мешавад, ки параметрҳои  $\Delta h$  ва  $\Delta l$  дар спектри РЭП, ки ба радикалҳои сустҷарҳзананда тааллуқ доранд аз дараҷаи фони радиатсионӣ ва қисмҳои алоҳидаи растанӣ вобастагӣ дорад. Яъне коррелятсияи тағйирёбии байни параметрҳои  $2A'_z$  ва  $\Delta l$ ,  $\Delta h$  дида мешавад.

Ин тағйирёбӣ ҳамчун пайдо шудани компонентаи нав дар спектрҳои РЭП ки ба радикалҳои тезҷарҳзананда тааллуқ дошта шарҳ дода мешавад. Ин далели афзоиши ҳаракати ҷарҳиши нишонаи спинӣ бо вақти коррелятсионии  $\tau_c \leq 10^{-7}$  с мебошад.

Ҳамин тавр, дар асоси натиҷаҳои таҷриба чунин хулосаҳо бароварда мешавад: параметрҳои диффузияи ҷарҳзанандагии радикали ба макромолекулаҳои растаниҳои генетикашон якхела дохилкардашуда аз дараҷаи фони радиатсия ва дигар омилҳои физикии муҳити сабзиш вобастагӣ доранд. Бо афзоиши фони радиатсия параметрҳои радикали сустҳаракаткунандаро характеронанда кам тағйир меёбад, аммо параметри

$h'/h$  - нисбати амплитудаи майдонҳои пасти сустхаракаткунандаи нишонаи спинӣ, ки ба радикали тезхаракаткунанда тааллуқ дорад, бисёр ҳасос аст ва аз ҷойивазкунии молекулаҳо шаҳодат медиҳад. Ин омилҳо ба тағйирёбии сохтори қисмҳои растанӣ оварда мерасонад.

## ХУЛОСАҲОИ УМУМӢ

1. Бори аввал бо истифодаи усули спектроскопияи ИС тадқиқи таъсири фони радиатсионии ҷои сабзиш ба миқдори гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои мушхор, зардбеда ва зуфро гузаронида шудааст. Муайян карда шудааст, ки концентратсияи гурӯҳҳои функционалӣ дар молекулаҳои растанӣҳои номбар гардида бо зиёдшавии тавоногии фони радиатсионии нуқтаи сабзиш аз қисмҳои растанӣ, коркарди пешакии катионӣ аз вобастагии экстрималӣ (бо максимум), хатӣ ва ғайрихаттӣ гузашта кам шуда меравад [*Межд. конф. «Перспективы развития физической науки».- Душанбе .- 2017.- С.72-74.*].

2. Вобастагии энергияи байнимолекулавӣ таъсири гурӯҳҳои гидроксилӣ дар мушхор, зардбеда ва зуф аз тавоногии фони радиатсионӣ, баландии ҷои сабзиш аз сатҳи баҳр, қисмҳои растанӣ ва коркарди пешакии химиявӣ баҳодод шудааст. Нишон дода шудааст, ки бо зиёд шудани тавоногии фони радиатсионӣ барои ҳамаи ҳолатҳои омӯхташуда, энергияи алоқаи байни-молекулавӣ ғайрихаттӣ аз  $\sim 12$  кДж/мол то 1,5 кДж/мол кам шуда меравад [*Вестник ТНУ.-2014.- 1/4(153) .- С.208-213., Учёные записки ХГУ.- 2016.- №4(39).- С.52-59., v-межд. конф. «Современные проблемы физики».-Душанбе.- 2016.- С.108-110.*].

3. Бо усули РЭП ва ҳамчун ба усули нишонаҳои спинӣ таъсири фони радиатсионӣ ва нуқтаи сабзиш нисбат ба баландии баҳр, қисмҳои алоҳидаи растанӣ ва коркарди пешакии химиявӣ ба динамикаи молекулавӣи мушхор, зардбеда ва зуф тадқиқ гардидааст. Муайян карда шудааст, ки бо зиёдшавии тавоногии фони радиатсионӣ ҳаракатнокии чархзанандагӣ (баръакси вақти коррелясионӣ) гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растанӣ зиёд мешавад, лекин дар айни замон миқдори нишонаҳои пайваस्तшуда (ба миқдори гурӯҳҳои ҳидроксилӣ баробар) кам мешавад, ки он ба вайроншавии маводҳои растанӣ пайдо шудани микронуксонҳо ва ғайра вобаста аст [*ДАН РТ.- 2015.- Т.58.- №4.- С. 309-315., ДАН РТ.- 2016.- Т.59.- № 9-10.- С. 392-398.*].

4. Коррелятсияи (боҳамвобастагии) дар байни тағйирёбии спектрҳои ИС ва миқдори нишонаҳои спинӣ, ки ба гурӯҳҳои функционалии молекулаи растанӣ пайваست шудаанд, муайян карда шудааст.
5. Нишон дода шудааст, ки бо таъсири фони радиатсионӣ ва пеститсидҳо ҳаракатнокии чарҳзанандагии нишонаҳои спинии ба макромолекулаҳои намунаҳои растанӣ пайваستшуда зиёд мешавад, радиатсия сохтори моддаро ба ҳама самтҳои ташаккулёбии гурӯҳҳои функционалӣ ва сохтори растанӣ аз барг сар карда то реша вайрон мекунад [ДАН РТ.- 2016.- Т.59.- № 9-10.-С. 392-398., Межд. конф. «Актуальные проблемы современной физики».- Душанбе.- 2018.- С.153-155.].
6. Энергияи фаъолнокии эффективии диффузияи чарҳзании нишонаҳои спинӣ барои мушхор баҳодод карда шудааст. Коррелятсияи аниқ (намоён) дар байни сохтор ва мустаҳкамии растанӣ муқаррар гардида, мувофиқати он бо тасаввуроти муосири робитаи байни мустаҳкамӣ бо микросохтори модда нишон дода шудааст [ДАН РТ.-2017.- Т.60.-№5-6. С.230-235., Вестник.- ТНУ.- 2017.- №1/4. С.117-121.].

## А Н Н О Т А Т С И Я

**ба автореферати диссертатсияи Умаров Насимчон Негматович дар мавзӯи «Таъсири фони радиатсионӣ ба динамикаи лаппандагӣ ва чархзании гурӯҳҳои функционалии пайвастагиҳои растанигӣ (зардбеда, мушхор, зуф)» барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои физикаю математика аз рӯи ихтисоси 01.04.07- физикаи ҳолатҳои конденсӣ**

**Калимаҳои калидӣ:** гуруҳи функционалӣ, фони радиатсионӣ, спектроскопия, энергия, нишонаи спинӣ, радикал, ҳаракатнокии чархзанандагӣ.

Дар автореферат мубрам будани мавзӯи тадқиқот асоснок карда шуда, дараҷаи коркарди илмии мавзӯъ, мақсад ва вазифаи рисолаи диссертатсионӣ, навигарии илмии рисола, аҳмияти илмӣ-амалии тадқиқот, мазмуни мухтасари рисола оварда шудааст.

Дар рисола оид ба таъсири фони радиатсионӣ, баландии макони сабзиш нисбат ба баҳр, коркарди пешакии химиявӣ ба ҳаракатнокии лаппандагӣ ва чархзанандагии гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои растанӣ, энергияи байнимолекулавии алоқаҳои гидрогенӣ, миқдори интенсивнокии интегралӣ нисбӣ, миқдори марказҳои парамагнитӣ, вақти корелятсионӣ, пайвастшавии миқдори нишонаҳои спинӣ ба молекулаҳои растанӣ, энергияи фаъолнокии вайроншавӣ ва характеристикаҳои механикӣ оварда шудааст.

Рисола аз муқаддима, чор бобҳои ба зербобҳо тақсимшуда, хулоса ва рӯйхати адабиёти истифода шуда иборат мебошад. Асоси сохтори рисола ро таҷрибаҳо бо усулҳои спектроскопӣ ва нишонаҳои спинӣ, ки таъсири омилҳои берунаро ба сохтор ва хосияти пайвастагиҳои табиӣ муайян мекунад ташкил медиҳад.

## А Н Н О Т А Ц И Я

**на автореферат диссертации Умарова Насимджона Негматовича на тему «Влияние радиационного фона на колебательную и вращательную динамику функциональных групп растительных природных соединений (донника, репейника, подорожника)» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния**

**Ключевые слова:** функциональная группа, радиационный фон, спектроскопия, энергия, спиновая метка, радикал, вращательная подвижность.

В автореферате обоснованы актуальность исследования, степень научной разработанности темы, цель и научные задачи, научная новизна, научно-практическая значимость исследования и вкратце основное содержание работы.

В работе рассматриваются влияние радиационного фона, высоты над уровнем моря и предварительной химической обработки на колебательную и вращательную подвижность функциональных групп молекул растений, энергия межмолекулярного взаимодействия водородной связи, относительное количество функциональных групп, концентрации парамагнитных центров, время корреляции, количество присоединившихся спин-меток в молекулах растений, энергия активации и механические характеристики растений.

Структура работы состоит из введения, четырёх глав, разделённых на параграфы, заключения и списка использованной литературы. В основе структуры диссертации лежат экспериментальные методы спектроскопии и спиновых-меток, которые определяют влияние внешних факторов на структуру и свойства природных соединений.

## ANNOTATION

**to the synopsis of Nasimjohn Negmatovich Umfrov's thesis  
«The influence of Radiation Background on Vibrational and Rotational mobility  
of the plants natural Compound's Functional Groups» presented for a scientific  
degree of candidate of physical-mathematical sciences on speciality 01.04.07-  
physics of condensed state**

**Key words:** functional group, radiation background, spectroscopy, energy, spin lable, radical, rotational mobility.

In his synopsis the author substantiates the actuality of research, the level of scientific elaborateness of the theme, goal and scientific tasks, scientific novelty, scientific-practical significance of research and a brief basic content of the work.

A paper includes the influence of radiation background, altitude over the sea level and preliminary chemical processing over vibrational and rotational mobility of the functional groups composing molecules of plants, an energy of intermolecular interaction of hydrogen bound, relative quantity of the functional groups, concentration of the paramagnetic centers, correlation time, quantity of the spin lables entered into the plants molecules, activation energy and mechanical properties of the plants.

The content of the work is composed of introduction, four chapters divided into the paragraphs, conclusion and a list of references. The dissertation is grounded on the experimental spectroscopy methods and spin lables which allow to determine an impact of the external factors on the structure and properties of natural compounds.

## Рӯихати адабиёти чопшуда дар мавзӯи диссертатсия:

Мақолаҳои чопшуда дар маҷаллаҳои илмии рӯихати КОА-и назди Президенти  
Ҷумҳурии Тоҷикистон

1. **Умаров, Н.** Исследование молекулярных свойств листьев донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) методом ИК-спектроскопии / **Н. Умаров**, С.Ш. Давлатмамадова, Т. Шукуров, А. Усмонов, Р. Марупов // Доклады АН Респ. Таджикистан, 2014.-Т. 57.- №1.- С. 32-36.
2. **Умаров, Н.** Влияние экологических факторов на молекулярное структурообразование корней донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall) / **Н. Умаров**, С.Ш. Давлатмамадова, Т. Шукуров, А. Усмонов, Р. Марупов // Доклады АН РТ, 2014.-Т. 57.- №3.- С. 215-219.
3. Юсупов, И.Х. Исследование молекулярной структуры растения донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L.) методом спиновых меток / И.Х. Юсупов, А.Д. Бахдавлатов, Т. Алидодов, **Н. Умаров**, Р. Марупов // Доклады АН Республики Таджикистан, 2015.- Т.58.- №4.- С. 309-315.
4. Юсупов, И.Х. ЭПР-спектроскопических свойств листьев репейника (*Arctium tomentosum* Mill.) в зависимости от радиационного фона местности / И.Х. Юсупов, **Н.Н. Умаров**, Р. Марупов // Доклады АН Республики Таджикистан, 2015.- Т.- 58.- № 9.- С. 813-818.
5. Юсупов, И.Х. Исследование конформационной подвижности в структуре лекарственного растения репейника (*Arctium tomentosum* Mill.) методом спиновых меток / И.Х. Юсупов, **Н. Н. Умаров**, Р. Марупов // Доклады АН Республики Таджикистан, 2016.-Т.59.-№9-10.-С.392-398.
6. **Умаров, Н.Н.** Исследования влияния дозы радиационного фона на спектральные характеристики лекарственного донника (*Melilotus officinoalis* L. ) методом ИК- и ЭПР- спектроскопии /**Н. Н. Умаров**, Т. Шукуров, И.Х. Юсупов, Р. Марупов // Учёные записки ХГУ, 2016. -№4 (39).- С.52-60.
7. Юсупов, И.Х. Молекулярно-динамические и физико-механические характеристики лекарственного репейника / И.Х. Юсупов, **Н.Н. Умаров**, Р. Марупов // ДАН РТ.-2017.- Т.60.-№5-6. С.230-235.
8. Юсупов, И.Х. Исследование радиационной зависимости молекулярно-динамические и физико-механические характеристик лекарственного репейника методом спиновых меток / И.Х. Юсупов, **Н.Н. Умаров**, Р. Марупов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, 2017.- №1/4. С. 117-121.

9. Исследование лекарственного растения донника произрастающего в северном Таджикистане / **Н. Умаров**, А. Усмонов, Т. Шукуров, С.Ш. Давлатмамадова // Материалы международной конференции по физике конденсированного состояния. Душанбе, 2013.- С.193-196.
10. **Умаров, Н.** Исследование природы водородных связей «ланцетьевого подорожника» (*Plantago lanceolata. L*) в зависимости от экологии и уровня радиоактивности место произрастания методом ИК спектроскопии / **Н. Умаров**, А. Усмонов, Т. Шукуров // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, 2014.- 1/4(153) С. 208-213.
11. Усмонов, А. Исследование влияния радиационных излучений и экологии местности на спектроскопические характеристики лекарственного растения полыни метельчатой методом ИК-спектроскопии / А. Усмонов, Т. Шукуров, **Н. Умаров** // Материалы международной научно-практической конференции. «Современные проблемы математических и естественных наук в мире». Казань, 2015.- Вып. 2.- С. 38-43.
12. **Умаров, Н.** Исследование влияния экологических и радиационных факторов на природу водородных связей стеблей и листьев ланцетового подорожника лекарственного (*Plantago lanceolata.L*) / **Н. Умаров**, А.Усмонов, Т. Шукуров //Материалы республиканской конференции. «Проблемы современной физики».-Худжанд.-2015.- С.199-200.
- 13.Усмонов, А. Исследование природы водородных связей корней подорожника ланцетный в зависимости от места произрастания методом ИК-спектроскопии/ А.Усмонов, **Н. Умаров**, Т. П. Шукуров// Материалы IV - международной конференции. «Современной проблемы физики».- Душанбе.-2015.- С.80-83.
14. **Умаров, Н.Н.** ИК-спектроскопическое исследование влияния радиоактивного фона местности на спектральные свойства лекарственного растения гулявника (*Sisymbrium officinale Scop.*)/ **Н.Н. Умаров**, А. Усмонов, Т.П. Шукуров //Материалы республиканской научной конференции «Современные проблемы физики конденсированного состояния».- Душанбе.-2015.- С.77-80.
15. **Умаров, Н.Н.** Исследования спектральных характеристик листьев донника лекарственного (*Melilotus officinalis (L.)*) методом ИК-спектроскопии / **Н.Н. Умаров**., А Усмонов, Т. П. Шукуров//Учёные записки ХГУ.- 2015.- №2.-С.36-44.

16. **Умаров, Н.Н.** Исследование влияния экологии, местопроизрастания и радиоактивного фона местности на оптические характеристики тростника (*Phragmites*) методом ИК-спектроскопии / **Н.Н. Умаров., А Усмонов, Т. П. Шукуров**//Учёные записки ХГУ.- 2015.- №3.-С.46-52.
17. **Умаров, Н.Н.** Влияния дозы радиации и места произрастания на формирование водородной связи лекарственного репейника (*Arctium tomentosum* Mill.) / **Н.Н. Умаров, Т. Шукуров, А. Усмонов** // v-международной конференции «Современные проблемы физики».- Душанбе.-2016.- С.108-110.
18. **Умаров, Н.Н.** Влияние экологических условий места произрастания на ЭПР-спектроскопические свойства подорожника ланцетового (*Plantago lanceolata* L.) / **Н.Н. Умаров, И.Х. Юсупов** // там же.-2016.- С. 110-112.
19. Исследование влияния различных доз радиационного фона на спектральные характеристики лекарственного донника методом ИК-и ЭПР-спектроскопии / **Т. Шукуров, И.Х. Юсупов, Н.Н. Умаров, Р. Марупов** // там же.-2016.- С.117-119.
20. Юсупов, И.Х. Исследование конформационной подвижности в структуре лекарственного растения репейника (*Arctium tomentosum* Mill.) методом спиновых меток/И.Х. Юсупов, **Н.Н. Умаров, Р. Марупов**//там же.- С.124.
21. **Умаров, Н.Н.** Исследование влияния радиационного фона местопроизрастания на спектральные характеристики лекарственного растения репейника (*Arctium tomentosum* Mill.) методом ИК-спектроскопии / **Н.Н. Умаров, А. Усмонов, Т.Шукуров** // Материалы международной конференция «Проблемы разработки месторождении полезных ископаемых».-Бустон.-2016.- С.163-166.
22. Юсупов, И.Х. Исследование влияния радиационного фона на спектральные характеристики лекарственного донника (*Melilotus officinoalis* (L.) методом ЭПР-спектроскопии / **И.Х. Юсупов Н.Н. Умаров, Р. Марупов** // Международной научно-практической конференции. «Новейшие достижения и успехи развития естественных и математических наук». - Краснодар.-2016.-С.23-26.
23. **Умаров, Н.Н.** Влияние радиационного фона места произрастания на спектральные характеристики репейника (*Arctium tomentosum* Mill) / **Умаров, Н.Н., Шукуров Т, Марупов Р.** // Международной конференции «Перспективы развития физической науки».- Душанбе .- 2017.- С.72-74.
24. **Умаров, Н.Н.** Влияние условий произрастания на прочность листьев репейника (*Arctium tomentosum* Mill) / **Н.Н. Умаров. И.Х. Юсупов, Р. Марупов** //Международной конференции «Перспективы развития физической науки».- Душанбе .- 2017.- С.69-72.

25. Юсупов, И.Х. Влияние пестицидов на вращательную подвижность спин-меченных образцов подорожника /И.Х. Юсупов, **Умаров Н.Н.**, Марупов Р.// Международной конференции «Актуальные проблемы современной физики».- Душанбе .- 2018.- С.153-155.



Ба чоп қабул шуд 01.09.2018 с.

Ба чоп имзо шуд 10.09.2018 с. Қоғази «Сафед».

Хуруф адабӣ. Чопи рақамӣ. Ҷ.ш.ч. 1,75

Теъдод 100 нусха. Супориш №18.

---

Дар матбааи «Нури маърифат» чоп шудааст.  
735700 ш. Хучанд, маҳаллаи 20, бинои таълимии №3.