



ФАРМАТСЕВТИКА JURNALI
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



4

2016

ФАРМАЦЕВТИК КИМЁ

УДК 615.07

Н.Б. Саидкаримова, А.Н. Юнусходжаев

РАМАН СПЕКТРОСКОПИЯ УСУЛИНИНГ АМИНОКИСЛОТАЛАР ТАҲЛИЛИДА ҚўЛЛАНИЛИШИ

Таҳлиллар АҚШнинг “Enhanced Spectroscopy” компанияси томонидан ишлаб чиқарилган “R-532” русумдаги Раман спектрометрида олиб борилган. Бунда аланин, цистин, серин аминокислоталари танлаб олинди, уларнинг Раман ва ИҚ спектрлари солиштириб ўрганилган. Шунингдек, глицин стандарт намунаси билан таблеткаси Раман спектри келтирилган. Олинган натижалар асосида аминокислоталар учун электрон база маълумотлари тўплаган.

Таянч иборалар: Раман спектроскопия, аминокислоталар (аланин, цистин, серин, глицин) стандарт намуналари, глицин таблеткаси.

Сўнгги йилларда дунё бўйича фармацевтик таҳлилда замонавий усуллардан ҳисобланган ёруғликнинг комбинацион сочилиш спектроскопияси, яъни Раман спектроскопия усули истиқболли йўналишлардан бирига айланмоқда. Раман спектроскопияси ҳозирги кунда замонавий таҳлилга қўйиладиган талаблардан бўлган тезкорлик ва аниқлик каби кўрсаткичлари бўйича фармацевтика амалиётини тўла қаноатлантирмоқда.

Раман спектроскопияси 2 см^{-1} дан 6000 см^{-1} тўлқин узунлиги соҳасидаги монохроматик электромагнит нурланишининг дори моддадан ўтгандан сўнг комбинацион сочилишини ўлчашга асосланган.

Комбинацион сочилиш бу муҳитга тушаётган ёруғлик частотасининг маълум даражада ўзгаришидир. Сочилиш спектридаги янги чизиклар частотаси муҳитга тушаётган кўзгатувчи ёруғлик частотаси билан сочувчи молекулаларнинг тебраниш ва айланиш частоталарининг комбинациясидан иборат. Шу сабабли бу хилдаги ёруғлик сочилишини комбинацион сочилиш деб юритилади [1].

Бугунги кунда тиббиётда жуда кўп аминокислоталар гуруҳига кирган дори воситалари қўлланилиб келинмоқда. Уларнинг сифатини баҳолаш мақсадида турли хил кимёвий ва физикавий усуллардан фойдаланилади. Жумладан, аминокислоталарнинг чинлигини аниқлашда умумий реакция сифатида нингидрин, мис (II) сульфат билан комплекс бирикма ҳосил қилиш реакцияси, юпка қатлам ва юкори самарали суюқлик хроматография усуллари ва х.к. Мазкур усуллар кўп меҳнат ва вақт талаб этади, турли реактивлардан фойдаланишга, таҳлил учун намуналарни махсус тайёрлашга тўғри келади.

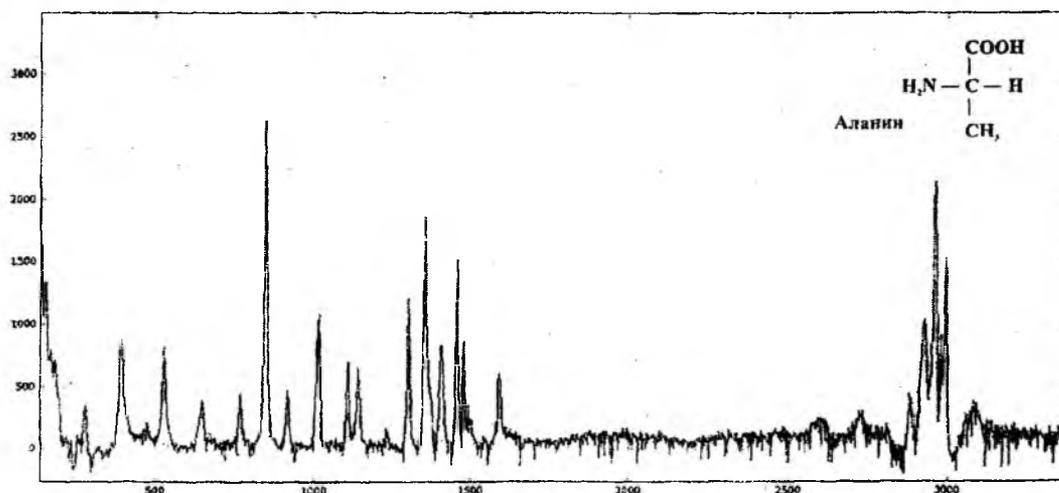
Бундан ташқари нингидрин ва мис (II) сульфат билан борадиган реакциялар аминокислоталар учун специфик ҳисобланмайди ва бошқа бирикмалар ҳам бу реактивлар билан ижобий натижалар бериши мумкин.

Раман спектроскопияси эса моддани парчаламасдан туриб унинг сифатини аниқлаб берадиган усул бўлгани учун ундан фойдаланиш қатор қулайликларга эга. Яъни, жуда қисқа вақт ичида таҳлил жараёни амалга оширилади, намунани тайёрлашда эса эритувчилар системаси, индикатор, кўзгалувчан ёки кўзгалмас фазалар талаб этилмайди, яъни ҳеч қандай ортиқча сарф-харажатга зарурат йўқ [2].

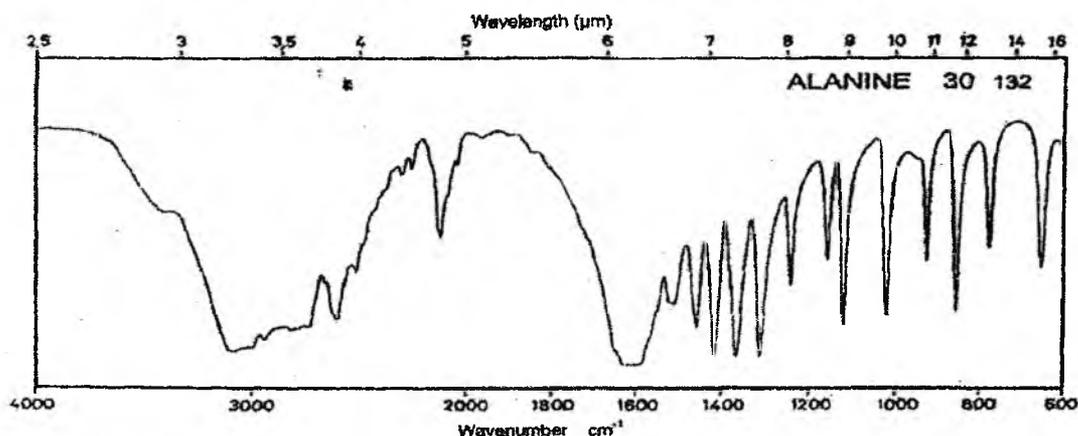
Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда аминокислоталар^{*} таҳлилида Раман спектроскопия усулини қўллаш имкониятини ўрганишни мақсад қилиб олинди.

Тажриба қисми. Таҳлиллар “Enhanced Spectroscopy” компаниясининг “R-532” русумдаги Раман спектрометрида олиб борилди. Ускунанинг техник кўрсаткичлари: спектрал кенлиги – $100\text{--}6000\text{ см}^{-1}$, спектрометри ажрага олиш қобилияти – $5\text{--}8\text{ см}^{-1}$, лазер тўлқин узунлиги – 532 нм , қуввати эса – 50 мВт , детектор тури чизикли CCD, пиксел сони – 3648 , фокус масофаси – 75 мм , кириш тиркиши – $20\text{ }\mu\text{м}$, дифракцион панжараси голографик – 1800 штрих/мм . Таҳлил объекти сифатида аланин, цистин, серин ва глицин аминокислоталари танлаб олинди.

Аланиннинг Раман спектрида (1-расм) 100 см^{-1} дан 6000 см^{-1} тўлқин узунлиги оралиғида қуйидаги ютилиш йўллари кузатилади: 300 см^{-1} (C-C богининг деформацион тебранишларига тегишли кучсиз интенсивликдаги ютилиш йўли), 800 см^{-1} (C-C богининг валент тебранишлари), 1100 см^{-1} (C-N валент тебранишлари), 1380 см^{-1}



1-расм. Аланин стандарт намунасининг Раман спектри



2-расм. Аланиннинг ИҚ спектри

(-CH₃ симметрик деформацион тебранишлари), 1470 см⁻¹ (-CH₃ гуруҳининг ассиметрик деформацион тебранишлари), 1540 см⁻¹ (-NH₂ гуруҳининг деформацион тебранишлари), 1650 см⁻¹ (C=O гуруҳининг валент тебранишлари ўртача интенсивликдаги ютилиш йўли), 2800 см⁻¹ (C-H боғининг валент тебранишлари), 2900 см⁻¹ (C-CH₃ боғининг валент тебранишлари) ва 3100 см⁻¹ (-OH гуруҳининг валент тебранишлари кучли интенсивликдаги ютилиш йўли).

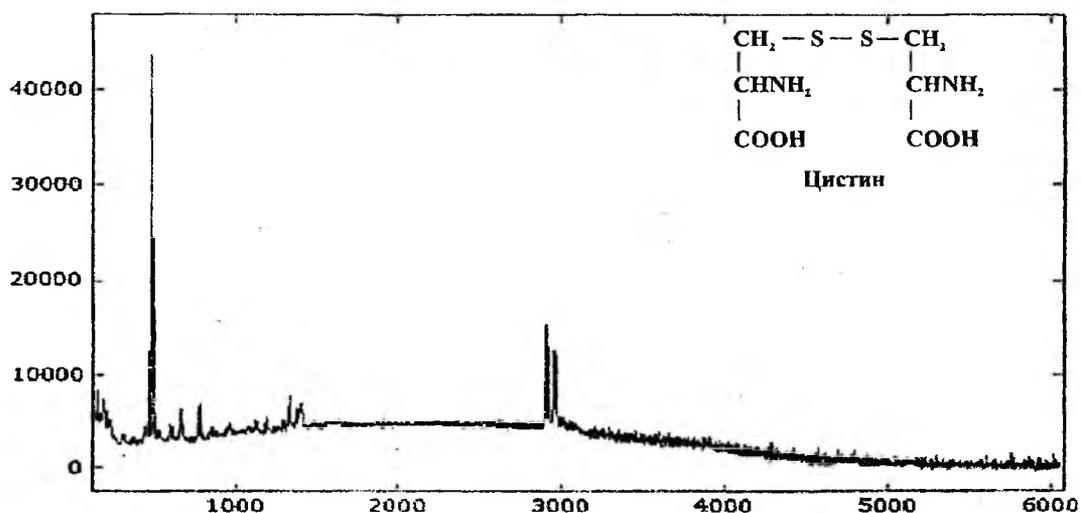
Таснифий ютилиш йўллари 800 см⁻¹ ва 2800-3100 см⁻¹ да кузатилади.

Аланиннинг ИҚ-спектрида (2-расм) 3030-3200 см⁻¹ да (-NH₂ ва карбоксил гуруҳи гидроксил кисмини валент тебранишларига тегишли кенг ютилиш йўли), 2800-2980 см⁻¹ да (C-H боғининг валент тебранишларига хос кенг ютилиш йўли), 2200 см⁻¹ да (N-H деформацион те-

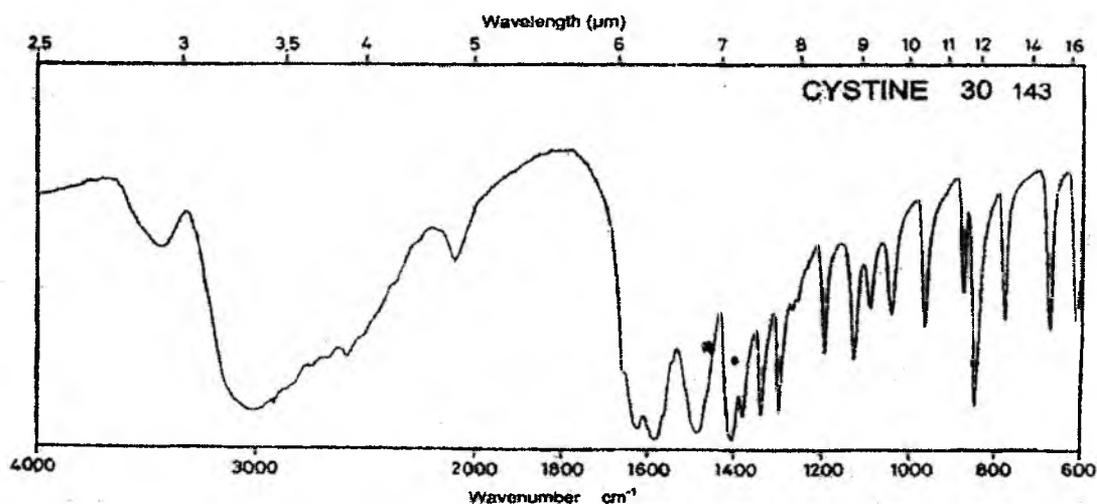
бранишлари), 1640 см⁻¹ да (C=O гуруҳининг валент тебранишлари), 1100-1230 см⁻¹ да (C-O боғининг валент тебранишлари), 840-1000 см⁻¹ да (C-H боғининг деформацион тебранишлари) мавжуд.

Таснифий ютилиш йўллари 3030-3200 см⁻¹, 2200 см⁻¹ ва 1640 см⁻¹ да кузатилади.

Цистин стандарт намунасининг Раман спектри (3-расм) олинганда куйидаги ютилиш йўллари кузатилди: 500 см⁻¹ да (S-S боғининг валент тебранишлари жуда юқори интенсивликдаги ютилиш йўли), 630 см⁻¹ да (C-S боғининг валент тебранишлари), 730 см⁻¹ да (C-C боғининг валент тебранишлари кучли бўлмаган интенсивликдаги ютилиш йўли), 1590 см⁻¹ да (-NH₂ гуруҳининг деформацион тебранишлари), 1640 см⁻¹ да (C=O гуруҳининг валент тебранишлари кучсиз интенсивликдаги ютилиш йўли), 2800



3-расм. Цистин стандарт намунасининг Раман спектри



4-расм. Цистиннинг ИҚ спектри

см⁻¹ да (С-Н боғининг валент тебранишлари), ва 3000 см⁻¹ да (-ОН гуруҳининг валент тебранишлари ўртача интенсивликдаги ютилиш йўли).

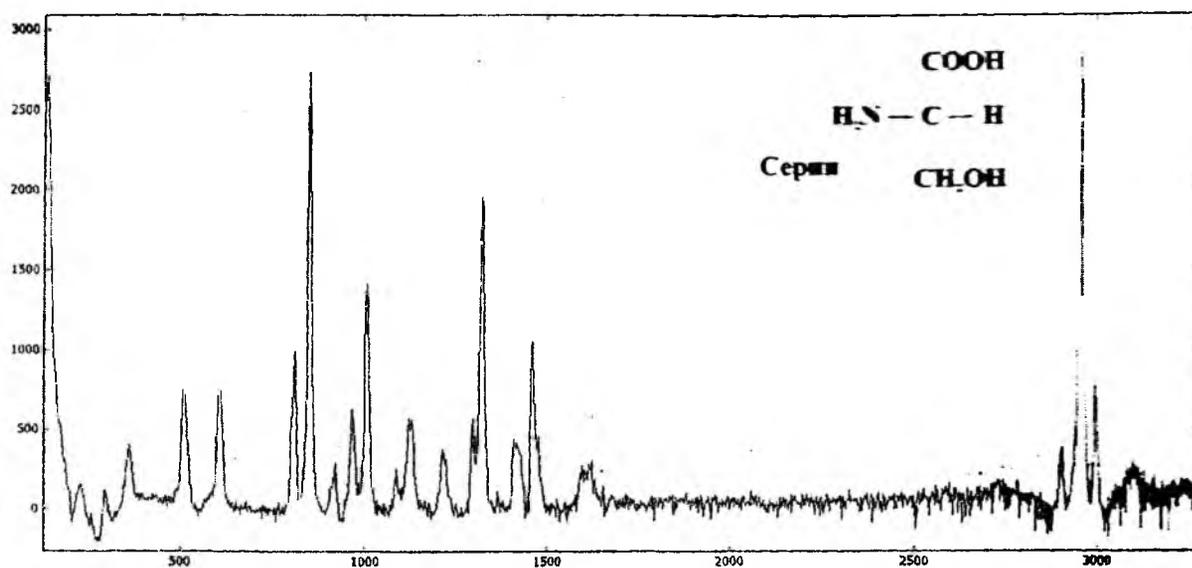
Таснифий ютилиш йўллари 500 см⁻¹ ва 2800-3000 см⁻¹ да кузатилади.

Цистиннинг ИҚ-спектрида (4-расм) 3100-3200 см⁻¹ да (-NH₂ ва карбоксил гуруҳи гидроксилнинг валент тебранишларига тегишли кенг ютилиш йўли), 2100 см⁻¹ да (N-H деформацион тебранишлари), 1630 см⁻¹ да (C=O гуруҳининг валент тебранишлари), 1100-1200 см⁻¹ да (C-O боғининг валент тебранишлари), 800 см⁻¹ да (C-S боғининг валент тебранишлари кучсиз интенсивликдаги ютилиш йўли).

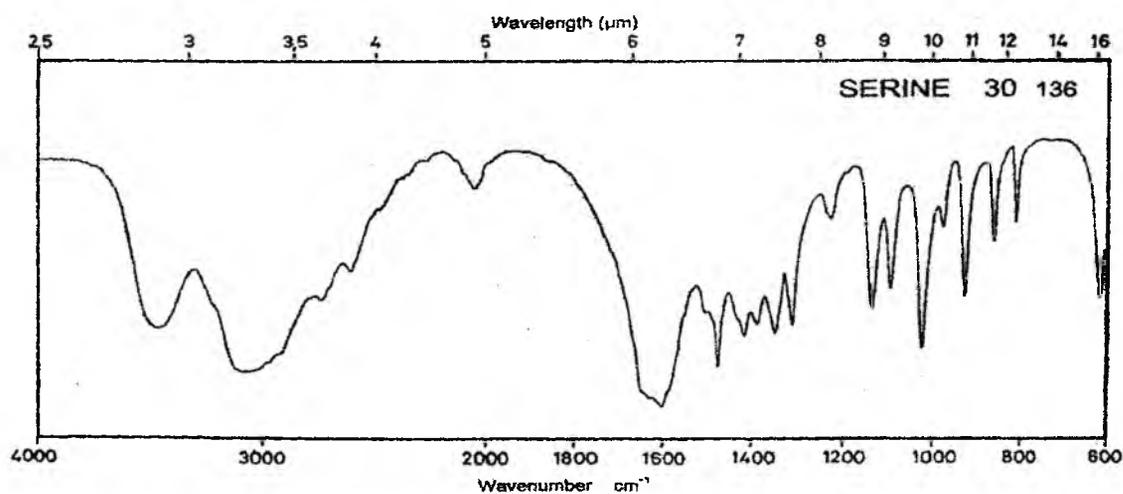
Таснифий ютилиш йўллари 3100-3200 см⁻¹,

2100 см⁻¹ ва 1630 см⁻¹даги ютилиш йўллари дир.

Сериннинг Раман спектрида (5-расм) қуйидаги ютилиш йўллари кўриш мумкин: 400 см⁻¹ да (C-C боғининг деформацион тебранишларига тегишли кучсиз интенсивликдаги ютилиш йўли), 950 см⁻¹ да (C-S боғининг валент тебранишларига тегишли кучли интенсивликдаги ютилиш йўли), 1140 см⁻¹ да (C-N валент тебранишлари), 1400 см⁻¹ да (-CH₂ гуруҳининг деформацион тебранишлари), 1550 см⁻¹ да (-NH₂ гуруҳининг деформацион тебранишлари), 1650 см⁻¹ да (C=O гуруҳининг валент тебранишлари ўртача интенсивликдаги ютилиш йўли), ва 3050 см⁻¹ да (-ОН гуруҳининг валент тебранишлари кучли интенсивликдаги ютилиш йўли).



5-расм. Серин стандарт намунасининг Раман спектри



6-расм. Сериннинг ИҚ спектри

Таснифий ютилиш йўллари 950 см^{-1} ва 3050 см^{-1} да кузатилади.

Сериннинг ИҚ-спектрида (6-расм) 3640 см^{-1} да (спирт гидроксилнинг валент тебранишлари), $2990\text{--}3100\text{ см}^{-1}$ да ($-\text{NH}_2$ ва карбоксил гуруҳи гидроксилнинг валент тебранишларига тегишли кенг ютилиш йўли), 2800 см^{-1} да (C-H боғининг валент тебранишларига хос бўлган кучсиз интенсивликдаги ютилиш йўли), 2100 см^{-1} да (N-H деформацион тебранишлари), 1600 см^{-1} да (C=O гуруҳининг валент тебранишлари), 1340 см^{-1} да (C-H боғининг деформацион тебранишлари), 1050 см^{-1} (C-O боғининг валент тебранишлари).

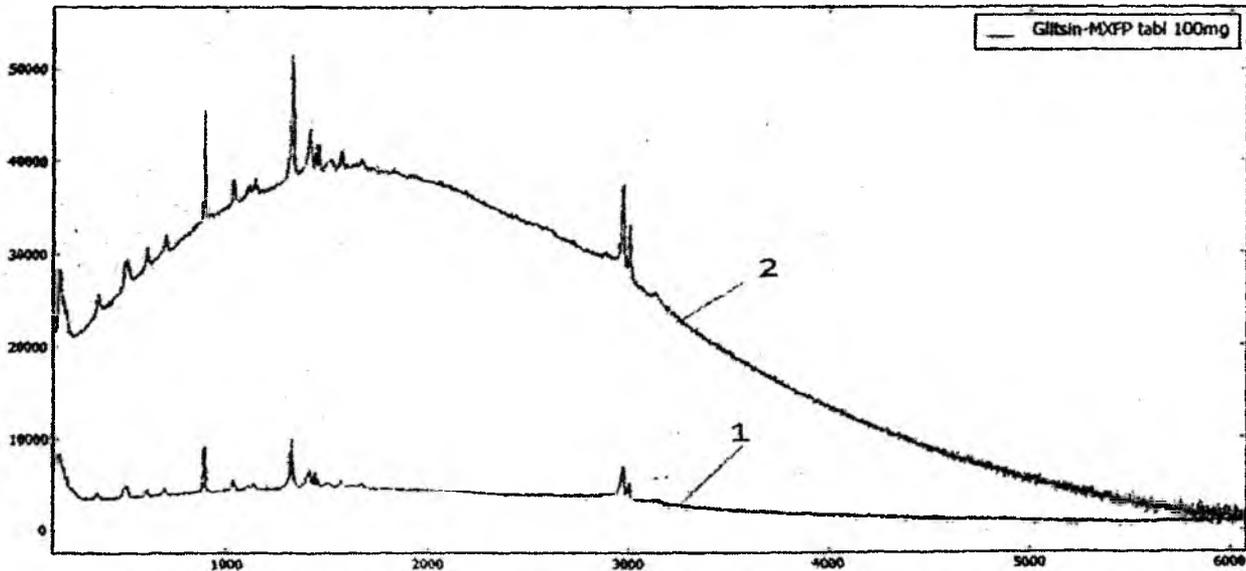
Таснифий ютилиш йўллари 3640 см^{-1} ва 1600 см^{-1} да кузатилади [3-5].

Глицин стандарт намунаси билан таблетка дори шаклининг Раман спектрлари солиштириб кўрилганда қуйидаги натижа олинди (7-расм).

7-расмда келтирилган спектрда глициннинг стандарт намунаси билан таблетка дори шаклида бир хилдаги ютилиш йўллари мавжудлигини кўриш мумкин.

Хулосалар: 1. Аминокислоталар гуруҳига кирган моддаларнинг стандарт намуналари ва дори препаратларининг Раман спектрлари олинди ва таҳлил этилди.

2. Ҳангалган дори воситалари учун тас-



7-расм. Глициннинг Раман спектри: 1 – стандарт намуна; 2 – таблетка спектри.

нифий ютилиш йўллариға хос маълумотлар аниқланди.

3. Раман спектроскопияси ёрдамида аминокислоталар учун маълумотлар базаси тўпланди

Адабиётлар:

1. E.Smith, G.Dent. *Modern Raman Spectroscopy-A Practical Approach.*-John Wiley.- 2005.- P.210
2. Золотов Ю.А. *Аналитическая химия - Проблемы и подходы - Том 2. М.- 2004.- С.164*
3. H.Kaur. *Instrumental methods of chemical analysis. Pragati Prakashan.* - 2010.-P. 252-270
4. Колесов Б.А. *Раман-спектроскопия в неорганической химии и минералогии. Новосибирск.- 2009.- С.189*
5. James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame, George M. Frame II – *Undergraduate instrumental analysis.*-2014.- P. 321-356.

N.B.Saidkarimova, A.N.Yunuskhodjaev

USE OF THE RAMAN SPECTROSCOPY IN ANALYSIS OF AMINO ACIDS

Analyses were carried out on the device Raman spectroscopy, which is considered to be the US company production «Enhanced Spectroscopy», the brand «R532». There were a number of selected amino acids such as alanine, cysteine, serine, and studied comparing their IR and Raman srectrums. And also there mentioned Raman spectrum of glycine tablets and its standard sample. According to the results electronic database has been collected for the amino acids.

Key words: Raman spectroscopy, standard samples of amino acids (alanine, cysteine, serine, glycine), tablets glycine.

Н.Б.Саидкаримова, А.Н.Юнусходжаев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В АНАЛИЗЕ АМИНОКИСЛОТ

Анализы были проведены с помощью прибора Рамановской спектроскопии, производства компании «Enhanced Spectroscopy», марки «R532», США. Для этого был выбран ряд аминокислот, таких как аланин, цистин, серин и изучены и сравнены их ИК- и Раман-спектры. А также приведены Раман-спектры таблетки глицина и его стандарта. На основе полученных результатов была собрана электронная база для аминокислот.

Ключевые слова: Рамановская спектроскопия, стандартные образцы аминокислот (аланин, цистин, серин, глицин), таблетка глицина.

Тошкент фармацевтика
институту

18.10.2016 й.
қабул қилинди