O‘zbekiston Respublikasi
Maktabgacha va maktab
ta’limi vazirligi

ISSN: 2992-9008
UDK: 37

TA’LIM VA TARAQQIYOT

Ilmiy-uslubiy jurnali

2026-YIL 5-SON

www.journal.namspi.uz

Bosh muharrir: *Namangan davlat pedagogika instituti rektori B.E.Xusanov*
Mas'ul muharrir: *Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor M.R.Qodirxonov*
Mas'ul muharrir o'rinbosari0: *Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedogogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i J.A.Yuldashev*

T A H R I R H A Y ' A T I

Aniq va tabiiy fanlar: *k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, k.f.d., prof. N.Vohidova, k.f.d., dots. M.Qodirxonov, b.f.d., dots. A.Batashov, f-m.f.n., dots., T.Abdullayev, p.f.n., dots. M.Eshnazarova, p.f.n., dots. G'.Nafasov, p.f.n., dots. M.Boltayeva.*
Texnika fanlari: *t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. A.Qayumov, PhD, dots. Sh.Xudoyqulov, PhD, dots. Abdunazarov.*
Ijtimoiy-gumanitar fanlar: *s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d, prof. A.Rasulov. f.f.d., prof. M.Ismoilov, i.f.d., dots. N.Sotivoldiyev, t.f.n., dots. A.Isoqboyev, f.f.n., dots. O.Mamatov, t.f.n., dots. Z.Haydarov, PhD. J.Yuldashev, PhD. A.Abdullayev.*
Pedagogika fanlari: *p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. X.Najmiddinova, p.f.d., prof. T.Ismoilov, p.f.d., prof. S.Abdullayev. p.f.d., prof., M.Y.Sobirova, p.f.d., prof., R.Zamilova, p.f.d., prof. Sh.Xujamberdiyeva, p.f.d.,dost. M.Asqarova, PhD S.Jamoldinova, PhD, dots. M.Asranboyeva.*
Filologiya fanlari: *fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, f.f.d., dots. X.Shokirova, p.f.n., dots. S.Misirov, p.f.n., dots. Sh.Ubaydullayev, PhD.,dots. P.Lutfullayev, PhD., dots. M.Yakubbayev.*

Texnik muharrir: R.Tursunov

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Uychi ko'chasi, 316-uy.
Pochta indeksi: 160136, ***Faks:*** (0369) 227-27-21,
Email: Info@namspi.uz

"Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali elektron to'plam sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi ***Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)ning 2022-yil 25-oktabrdagi № 045044 raqamli guvohnomasi*** *asosida chop etiladi. Jurnal* ***Oliy Attestatsiya komissiyasining 2024-yil 30-noyabrdagi (№ 364/5) yig'ilishi qaroriga asosan pedagogika fanlari bo'yicha*** *falsafa fanlari doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan. UDK: 37, Xalqaro standartlashtirish raqami (ISSN): 2992-9008.*

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

NAMANGAN DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI 2026

NAMANGAN DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
"TA'LIM VA TARAQQIYOT" ILMIY-USLUBIY
JURNALI 2026-YIL 5-SON

13.00.00. – PEDAGOGIKA FANLARI
JOURNAL.NAMSPI.UZ
ISSN: 2992-9008; UDK: 37

УДК: 547.787.31

2-GIDRAZINILBENZOKSAZOLNING AROMATIK XLORANGIDRIDLAR VA AYRIM KETONLAR BILAN REAKSIYALARI

Po'latova Zulxumorxon Jalolidin qizi
Profi universiteti, Tibbiy ba biologik kimyo kafedrasi
PhD., v.b. dotsent
E-mail: 7ulhumor@gmail.com 91-0107244
ORCID: 0000-0002-7355-6750

Annotatsiya: *2-Etiltiobenzoksazoldan 2-gidrazinilbenzoksazol sintez qilingan va aromatik xlorangidridlar bilan erituvchi ishtirokida reaksiyalari olib borilgan. Natijada yuqori unumlar bilan N'-(benzoksazol-2-il)arilkarbogidrazidlar olingan. Reaksiyaning optimal sharoiti aniqlangan. Olingan moddalarning tazilishi va ayrim fizik kattaliklari o'rganilgan.*

Kalit so'zlar: *2-Gidrazinilbenzoksazol, para-metilbenzoilxlorid, para-ftorbenzoilxlorid, benzol, etanol, atsillash, trietilamin.*

РЕАКЦИИ 2-ГИДРАЗИНИЛБЕНЗОКСАЗОЛА С ХЛОРАНГИДРИДАМИ АРОМАТИЧЕСКИХ КИСЛОТ И НЕКОТОРЫМИ КЕТОНАМИ

Аннотация: *Из 2-этилтиобензоксазола синтезирован 2-гидразинилбензоксазол и проведены его реакции с хлорангидридами ароматических карбоновых кислот в присутствии растворителя. В результате с высокими выходами получены N'-(бензоксазол-2-ил)арилкарбогидразиды. Определены оптимальные условия проведения реакции. Изучены строение и некоторые физические характеристики полученных соединений.*

Ключевые слова: *2-гидразинилбензоксазол,* пара*-метилбензоилхлорид,* пара*-фторбензоилхлорид, бензол, этанол, ацилирование, триэтиламин.*

REACTIONS OF 2-HYDRAZINYLBENZOXAZOLE WITH AROMATIC ACID CHLORIDES AND SELECTED KETONES

Abstract: *2-Hydrazinylbenzoxazole was prepared using 2-ethylthiobenzoxazole as the starting material. Its acylation with aromatic carboxylic acid chlorides was then examined in a solvent medium, yielding N'-(benzoxazol-2-yl)arylcarbohydrazides in high yields. The reaction conditions were optimized, and the structures and selected physical properties of the products were characterized.*

Keywords: *2-hydrazinylbenzoxazole; p-methylbenzoyl chloride; p-fluorobenzoyl chloride; benzene; ethanol; acylation; triethylamine.*

KIRISH

Biologik faollikka ega yangi birikmalarni maqsadli sintez qilish hamda ularning qishloq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanish imkoniyatlarini o'rganish organik kimyoning dolzarb yo'nalishlaridan biridir. Bu borada azot va kislorod tutuvchi geterosiklik birikmalar, jumladan, benzoksazol hosilalari muhim tadqiqot obyektlari hisoblanadi. Ularning tuzilishiga turli funksional guruhlarni kiritish fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartirish va biologik faolligini o'rganish uchun yangi hosilalar olish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Benzoksazol hosilalari bu borada keng tadqiq etilmoqda. Ushbu birikmalar orasida bakteriyalarga [1], zamburug'larga [2], saratonga [3] va yallig'lanishga [4] qarshi ta'sir ko'rsatadigan, shuningdek, antigistamin [5], antiparkinson [6] va gepatit C virusini ingibirlovchi [7] moddalar aniqlangan. Shu sababli mahalliy xomashyo asosida arzon, samarali va ekologik jihatdan maqbul preparatlar olish, ularning fizik-kimyoviy hamda biologik xossalarini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotlarimiz davomida 2-gidrazinilbenzoksazolning (**1**) aromatik xlorangidridlar bilan reaksiyasi amalga oshirildi. Bu reaksiyani olib borishdan maqsad, tegishli geterosiklik amin (**1**) molekulasiga xlorangidridlar yordamida kondensatsiya reaksiyalarini olib borish va benzoil fragmentini kiritish edi.

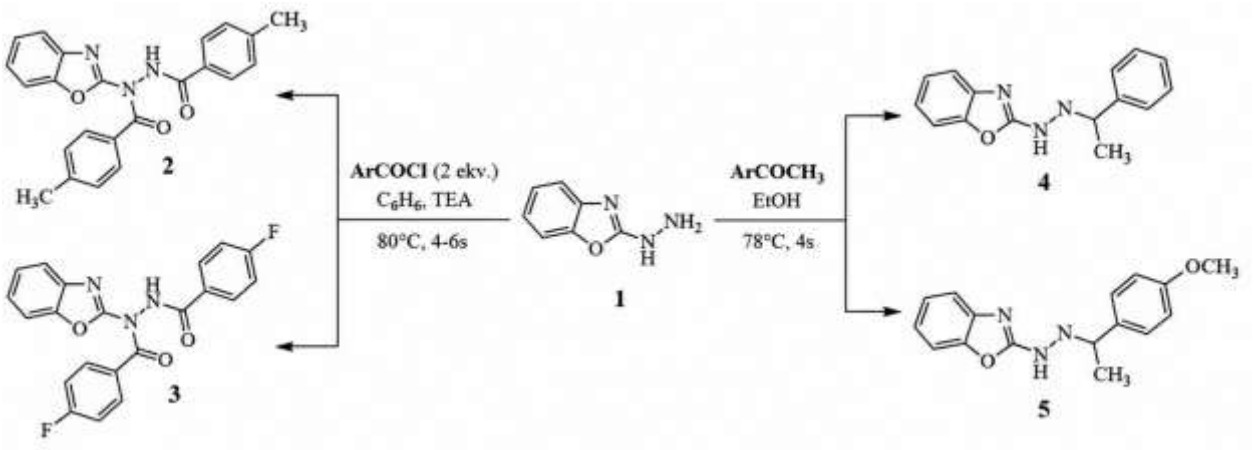
Buning uchun, 2-gidrazinilbenzoksazol (**1**) va *p*-metilbenzoil xlorid, *p*-ftorbenzoil xloridlarning 1:1 hamda 1:2 nisbatda olingan aralashmalarini TEA ishtirokidagi reaksiyasi moy hammomida 4-6 soat davomida qizdirib olib borildi. Natijada, tegishli 1-(benzo[d]oksazol-2-il)-1-(4-metilbenzoil)-2-(4-metilbenzoil)gidrazin, 1-(benzo[d]oksazol-2-il)-1-(4-ftorbenzoil)-2-(4-ftorbenzoil)gidrazin (**2**, **3**) 67-77% unumlar bilan olindi [8; 107-108 b, 9; 237 b, 10; 236.].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Aytish mumkinki, reagentlar 1:1 nisbatda olinganda mono- va diatsil mahsulotlar aralashmasi hosil bo'lganligi aniqlandi. Reagentlar 1:2 nisbatda olinganda esa to'liq diatsil mahsulotlar hosil bo'lishi (**2**, **3**) kuzatildi.

2-Gidrazinilbenzoksazol (**1**) molekulasida ikkita potensial reaksion markaz (-$NHNH_2$) borligi reaksiyalarning 1:1 yoki 1:2 nisbatda ketishini ta'minlashi mumkin. Bunda, kondensatsiya natijasida mono-, diariliden mahsulotlar yoki Shiff asoslari hosil bo'lishi mumkin. Ma'lumki, α-galoidkarbonil birikmalar molekulasidagi galogen atomi juda faol bo'lib nukleofil almashinish reaksiyalariga oson kirishadi. Bundan tashqari, reaksiyani boshqa yo'nalishda ketishini, ya'ni substratdagi amid qoldig'i karbonil guruhiga aminning nukleofil hujumi bilan borishi mumkinligini ta'kidlash mumkin.

2-Gidrazinilbenzoksazol (**1**) tarkibidagi gidrazin fragmenti ikki nukleofil markazga ega. Shu xususiyati tufayli birikma turli elektrofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishib, azot tutuvchi yangi geterosiklik tuzilmalarni sintez qilishda boshlang'ich modda sifatida qo'llanishi mumkin. Reaksiya qaysi yo'nalishda borishini, jumladan, elektrofil reagent bilan birikish yoki halqa hosil bo'lishini belgilovchi omillarni aniqlash muhimdir. Shuning uchun tadqiqotimizda 2-gidrazinilbenzoksazolni (**1**) 1:1 nisbatda olingan ayrim ketonlarni (atsetofenon, 4-metoksiatsetofenon) etanol ishtirokidagi reaksiyasi suv hammomida 4 soat qizdirib olib borildi va reaksiya natijasida *E*-izomer shakldagi ariliden gidrazinil hosilalar (**4, 5**) sintez qilindi:



NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Olib borilgan reaksiyalar natijasida (*E*)-2-(2-(1-(fenil)etiliden)gidrazinil)-benzo[d]oksazol (**4**) va (*E*)-2-(2-(1-(3-metoksifenil)etiliden)gidrazinil)-benzo[d]oksazol (**5**) yaxshi unumlar (58.2-74%) bilan hosil bo'ladi (1-jadval).

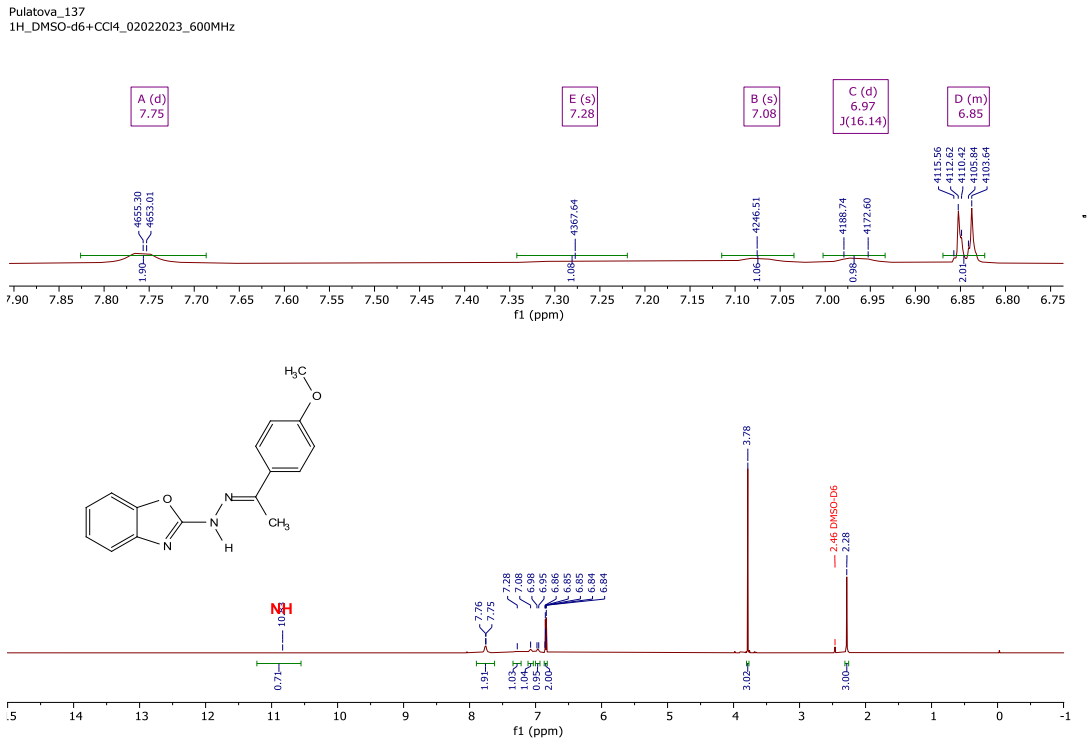
Sintez qilingan birikmalarning (**2-5**) ba'zi fizik-kimyoviy kattaliklari

№	Brutto formula	R_f	Suyuq. har., °C	Unum, %
2	$C_{23}H_{19}N_3O_3$	*0.77	156-158	80
3	$C_{21}H_{13}N_3O_3F_2$	*0.67	206-208	78.5
4	$C_{15}H_{13}N_3O$	**0.42	196-198	58.2
5	$C_{16}H_{15}N_3O_2$	**0.76	206-208	74

Sistema: *xloroform : metanol – 5 : 1; **benzol: metanol – 3:1

Reaksiya gidrazinil-hosilaning atsetofenon va 4-metoksiatsetofenon tarkibidagi Ar-C=O guruhiga nukleofil birikish bilan borib, jarayon davomida eliminirlanish – suvning ajralishi kuzatiladi.

1-Rasm. (*E*)-2-(2-(1-(4-Metoksifenil)etiliden)gidrazinil)benzo[d]oksazolning (5) ^{1}H YaMR spektri



Kuchsiz kislotali sharoitda karbonil guruh faollashib, aminning unga hujum qilishi osonlashadi. Muhitning kislotaliligi ortib ketsa, amin protonlanadi va uning nukleofil faolligi pasayadi. Natijada reaksiya sekinlashadi.

2-Gidrazinilbenzoksazolning aromatik xlorangidridlar bilan reaksiyalari (**2**-**3**)

(*umumiy sintez usuli*)

500 ml hajmli tubi yumaloq kolbaga 1.34 mmol 2-gidrazinilbenzoksazol (**1**), 2.68 mmol 4-metilbenzoilxlorid (yoki 4-ftorbenzoilxlorid), 25.0 ml benzol va 4.0 mol trietilamin solindi. Aralashma teskari sovutgich orqali moy hammomida 4 soat davomida 80°C haroratda qizdiriladi. Reaksion aralashma xona haroratigacha sovutildi, erituvchisi bug'latildi. Olingan qattiq qoldiq ko'p miqdordagi distillangan suv bilan bir necha marta yuvildi va quritildi. Olingan texnik mahsulot etanoldan qayta kristallandi va oq rangli kristal mahsulotlar (**2-3**) olindi.

1-(Benzo[d]oksazol-2-il)-1-(4-metilbenzoil)-2-(4-metilbenzoil)gidrazin (2). 0.41 g 4-metilbenzoilxlorid ishtirokida yuqoridagi usulga muvofiq 0.41 g (80%) **2**-modda sintez qilindi, suyuq. har. 156-158°C ***(etanol)***, R_f=0.77 (E). IQ spektr (KBr, ν, sm^{-1}): 3317, 1720, 1575, 1174, 1064, 958, 818, 724, 564, 442.

1-(Benzo[d]oksazol-2-il)-1-(4-ftorbenzoil)-2-(4-ftorbenzoil)gidrazin (3). 0.42 g 4-ftorbenzoilxlorid ishtirokida umumiy usul asosida 0.24 g (78.5%) **3**-modda olindi, suyuq. har. 206-208°C ***(etanol)***, R_f=0.67 (E). IQ-spektr (KBr, ν, sm^{-1}): 3316, 3080, 1719, 1626, 1490, 1236, 1046, 839, 752, 573, 47, 448.

2-Gidrazinilbenzoksazolning ayrim ketonlar bilan reaksiya mahsulotlari (**4**-**5**)

(***umumiy sintez usuli***)

Bir og'izli tubi yumaloq 50 ml li kolbaga 1.34 mmol 2-gidrazinilbenzoksazol (**1**), ekvivalent nisbatda olingan diketonlar (atsetofenon, 4-metoksiatsetofenon), 20 ml etanol solindi. Reaksion aralashma teskari sovutgich orqali 78°C da suv hammomida 4 soat qizdirildi. Reaksiyani borishi yupqa qatlamli xromatografiya orqali tekshirib turildi.

Reaksion aralashmada vaqt o'tishi bilan cho'kma hosil bo'ldi. Natijada, oq rangli kristal mahsulotlar (**4-5**) etanoldan qayta kristallab tozalandi.

(*E*)-2-(2-(1-feniletiliden)gidrazinil)benzo[d]oksazol (4). 0.161 g asetofenon ishtirokida yuqoridagi usulga muvofiq 0.196 g (58.2%) unum bilan **4**-modda sintez qilindi, suyuq. har. 196-198°C ***(etanol)***, R_f=0.42 (A). ^{1}H YaMR (400 MGs, DMSO-d_6+CCl_4, δ, m.u., J/Gs): 2.28 (3H, s, N=C-$\underline{CH_3}$), 3.78 (3H, s, OCH_3), 10.83 (1H, s, NH), 6.85 (2H, m, H-3', 4'), 7.08 (1H, s, H-4), 7.28 (1H, s, H-7), 7.75 (2H, m, H-5,6). ^{13}C YaMR (100 MGs, DMSO-d_6+CCl_4, δ, m.u.): 161.14, 160.03, 127.87, 123.93, 121.02, 113.69, 109.22, 96.24, 55.32, 40.63, 40.07, 39.79. IQ spektr (KBr, ν, sm^{-1}): 2922, 1634, 1575, 1434, 1377, 1240, 951, 740, 723, 552.29, 467.

(*E*)-2-(2-(1-(4-metoksifenil)etiliden)gidrazinil)benzo[d]oksazol (5). 0.2 g 4-metoksiatsetofenon ishtirokida yuqoridagi usul asosida 0.279 g (74%) **5**-modda olindi, suyuq. har. 206-208°C ***(etanol)***, R_f=0.76 (A). ^{1}H YaMR (400 MGs, DMSO-d_6+CCl_4, δ, m.u., J/Gs): 6.95 (1H, m, H-4), 7.05 (1H, m, H-7), 7.13 (1H, d, J=8.07, H-3), 7.21 (2H, m, H-5,6), 7.88 (2H, m, H-2', 6'), 9.91 (1H, s, NH). ^{13}C YaMR (100 MGs, DMSO-d_6+CCl_4, δ, m.u.): 165.97, 164.30, 135.68, 131.30, 128.47, 124.03, 121.36, 115.95, 109.25, 96.23, 79.35, 45.79, 40.63, 40.49, 40.35, 39.79. IQ spektr (KBr, ν, sm^{-1}): 3006,1641, 1579,1458, 1236,1109, 1005, 826, 738, 557, 428.

XULOSA

2-Gidrazinilbenzoksazolning aromatik xlorangidridlar va ayrim ketonlar bilan reaksiyalari o'rganildi. Aromatik xlorangidridlar bilan 1:1 mol nisbatda mono- va diatsil mahsulotlar aralashmasi, 1:2 nisbatda esa tegishli diatsil hosilalar 67–77% unum bilan olindi. Atsetofenon va 4-metoksiatsetofenon bilan kondensatsiya natijasida *E*-konfiguratsiyali gidrazon hosilalari sintez qilindi. Olingan natijalar 2-gidrazinilbenzoksazol asosida turli azot tutuvchi hosilalarni sintez qilish imkoniyatini ko'rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zhang W., Liu J., Macho J.M., Jiang X., Xie D., Jiang F., Liu W., Fu L. Design, synthesis and antimicrobial evaluation of novel benzoxazole derivatives // *European Journal of Medicinal Chemistry*. – 2017. – Vol. 126. – P. 7–14. DOI: 10.1016/j.ejmech.2016.10.010. **Bakteriyalarga qarshi faollik** [1]. Xi'an Jiaotong-Liverpool University

2. Ryu C.K., Lee R.Y., Kim N.Y., Kim Y.H., Song A.L. Synthesis and antifungal activity of benzo[d]oxazole-4,7-diones // *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. – 2009. – Vol. 19. – Issue 20. – P. 5924–5926. DOI: 10.1016/j.bmcl.2009.08.062. **Zamburug'larga qarshi faollik** [2]. PubMed

3. Aiello S., Wells G., Stone E.L., Kadri H., Bazzi R., Bell D.R., Stevens M.F.G., Matthews C.S., Bradshaw T.D., Westwell A.D. Synthesis and biological properties of benzothiazole, benzoxazole, and chromen-4-one analogues of the potent antitumor agent 2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-fluorobenzothiazole (PMX 610, NSC 721648) // *Journal of Medicinal Chemistry*. – 2008. – Vol. 51. – Issue 16. – P. 5135–5139. DOI: 10.1021/jm800418z. **O'sma hujayralariga qarshi faollik** [3]. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

4. Sondhi S.M., Singh N., Kumar A., Lozach O., Meijer L. Synthesis, anti-inflammatory, analgesic and kinase (CDK-1, CDK-5 and GSK-3) inhibition activity evaluation of benzimidazole/benzoxazole derivatives and some Schiff's bases // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. – 2006. – Vol. 14. – Issue 11. – P. 3758–3765. **Yallig'lanishga qarshi faollik** [4]. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

5. Katsura Y., Inoue Y., Nishino S., Tomoi M., Itoh H., Takasugi H. Studies on antiulcer drugs. III. Synthesis and antiulcer activities of imidazo[1,2-a]pyridinylethylbenzoxazoles and related compounds. A novel class of histamine H_2-receptor antagonists // *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. – 1992. – Vol. 40. – Issue 6. – P. 1424–1438. DOI: 10.1248/cpb.40.1424**. Gistamin H_2 retseptoriga antagonistlik** [5]. jstage.jst.go.jp

6. Nam M.H., Park M., Park H., Kim Y., Yoon S., Sawant V.S., Choi J.W., Park J.H., Park K.D., Min S.J., Lee C.J., Choo H. Indole-substituted benzothiazoles and benzoxazoles as selective and reversible MAO-B inhibitors for treatment of Parkinson's disease // *ACS Chemical Neuroscience*. – 2017. – Vol. 8. – Issue 7. – P. 1519–1529. DOI: 10.1021/acschemneuro.7b00050**. Parkinson kasalligiga oid MAO-B ingibitorlari bo'yicha izlanish** [6]. PubMed

7. Smith P.J., Ward D.N. Heterocyclic benzoxazole compositions as inhibitors of hepatitis C virus: patent WO2011047390A2. – Published 21.04.2011**. Gepatit C virusi ingibitorlari bo'yicha patent**.

8. Z.J. Po'latova, I.S. Ortikov, B.J. Elmuradov. 2-Gidrazinilbenzoksazol sintezi va uning ayrim aromatik aldegidlar bilan reaktsiyasi. "Tovarlar kimyosi hamda Xalq tabobati muammolari va istiqbollari" Andijon, 15-16 -sentyabr 2022, 107-108 b.

9. Z.J. Po'latova, I.S. Ortikov, B.Zh. Elmuradov. Targeted synthesis of hydrazides, containing a pharmacophoric - benzoxazole cycle. S.Yu. Yunusov Institute of the Chemistry of Plant Substances, International scientific conference of young scientists: *Actual problems of the chemistry of natural compounds*, Abstracts, Tashkent, March 15-16, 2023, P. 237 b.

13.00.00. – PEDAGOGIKA FANLARI
JOURNAL.NAMSPI.UZ
ISSN: 2992-9008; UDK: 37

10. Z.J. Po'latova, I.S. Ortikov, B.J. Elmuradov. N′-(бензоксазол-2-ил)арилсульфоногидразидлар синтези. «Theoretical and experimental chemistry and modern Problems of chemical technology» Qarshi, 2023, 506-508 b.