

**MODEFIKATSYALANGAN TABIIY KONVEKSIYALI BILVOSITA
QUYOSH QURITGICH QURILMASINING TEXNIK-IQTISODIY
KO'RSATKICHLARI**

J.R Qodirov,
Sh.M Mirzayev,
L.A. Abdujabborov
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada modifikatsyalangan tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgich qurilmasini eng yaqin prototip qurilma bilan texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari solishtirib chiqildi. Unga ko'ra qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari aniqlanganda quritgichning quritish tezligi 0,284 kg/s, issiqlik samaradorlik koeffitsiyenti 18,44 % ekanligi aniqlandi

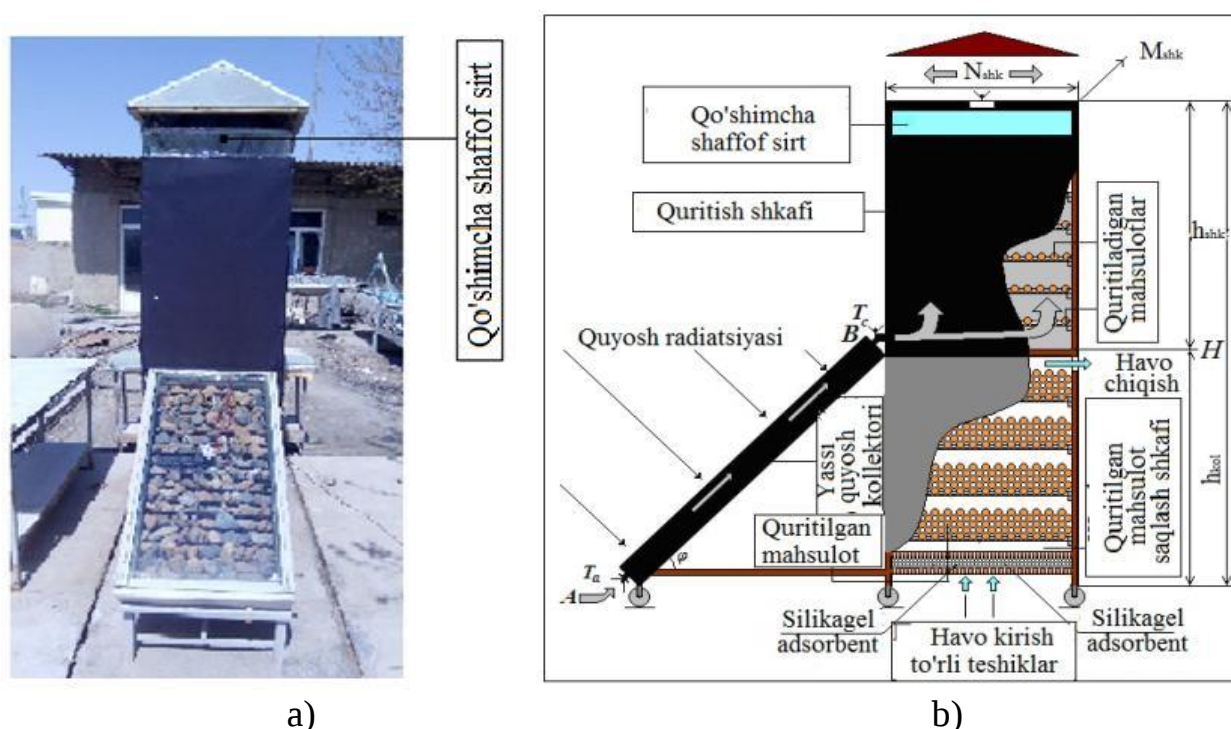
Kalit so'zlar: Quritgich, texnik-iqtisodiy, issiqlik, samaradorlik, mahsulot, bilvosita.

Kirish: Barcha qishloq xo'jaligi mahsulotlarini (QXM) uzoq muddat saqlanishini ta'minlashning asosiy usuli bu - mahsulotlarni talablarga mos ravishda quritish hisoblanadi. Quritish jarayonida yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish uchun harorat, quritish tezligi, namlik miqdori va quritish davomiyligining eng muvofiq rejimlarini tanlash zarur [1-2].

So'nggi yillarda dunyoda olimlari va tadqiqotchilari ushbu muammoni hal qilishning eng qulay muqobil usulini topishga harakat qilishgan. Natijada QXM ni quritish uchun quyosh energiyasi asosida ishlaydigan quyosh quritgichlarining har xil turlari ixtiro qilingan va ularni takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan. Unga ko'ra, quritish jarayonida mahsulotni quritish muvozanatining nazariy modeli namlikni yutish jarayoniga bevosita bog'liqligi asoslangan. Muayyan shartlar uchun yetarlicha aniq nazariy modellar ishlab chiqilgunga qadar, empirik modellar o'rniga yarim empirik modellarni quritish jarayonlari uchun qo'llab, natijalarni olish zaruriyati tug'ilmoqda [3].

Ushbu maqolada modifikatsyalangan tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgichining texnik iqtisodiy ko'rsatgichlari keltirilgan bo'lib, hisoblashlar eng yaqin prototip qurilma bilan taqqoslangan. Modifikatsyalangan tabiiy konveksiyali

bilvosita quyosh quritgich qurilmasining umumiy va sxematik ko'rinishi 1- rasmda keltirilgan.



1-rasm. Qo'shimcha shaffof sirtli Md.TKBQQ.

a) umumiy ko'rinishi; b) prinsipial sxemasi

Ishlab chiqilgan Md.TKBQQning qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini prototip ko'rsatkichlari [4] bilan qiyosiy tahlil nuqtai nazaridan baholaymiz.

Quyosh quritgichlarining tannarxi 2022 yil 18 apreldan 22 aprelgacha O'zbekiston Respublikasi tovar-xom ashyo birjasidagi narxlar bo'yicha, 1\$ = 11220,06 so'm da baholangan (1-jadval).

1-jadval

Tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgich qurilmasini tayyorlash xarajatlari

№	Mahsulot nomi	O'lchami	Narxi (so'm)	Qurilmaga ishlatilgan miqdor	Narxi (so'm)
1.	Sayqallangan shisha shaffof rangsiz M1, qalinligi 3.5 mm,	1 m ²	41801	0.5 m ²	20900

	o'lchami 2000x1605 mm.					
2.	Metall list	3.0 x 1250 x 2500 mm	14500000	0.7445 m ²	101250	
3.	Kesilgan taxta	150x150x6000m m (kub metr)	4 200 000	0.036 m ³	151200	
4.	Tunuka zanglamaydigan po'lat	1220x2440x2m m AISI (dona) 1m ²	38000	0.42m ²	15960	
5.	Bo'yoq emal universal	(Qora emal) 1litr	22000	1 litr	22000	
6.	Penoplast	1200x2000mm	14500	5 dona	72500	
7.	DVP	3mmx2745mmx 1700 mm	46870	3 dona	140610	
8.	Qurilmani yasash bilan bog'liq qo'shimcha xarajatlar					475580
Jami:					951160	

Quyosh quritgichlaridan foydalanish ekologik vaziyatga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, chunki Md.TKBQ qurilmasida isitilgan havoni ishlab chiqarishga sarflanishi kerak bo'lgan elektr va boshqa energiya manbalarini tejash imkonini beradi. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini baholashda quyidagi issiqlik-texnik parametrlardan foydalanildi.

- taklif etilayotgan quritish qurilmasi uchun quritish tezligi - $0,0284 \text{ kg/s}$, issiqlik samaradorlik koeffitsiyenti – 18,44%, akkumulyator sirtiga tushadigan to'liq quyosh radiatsiyasi – 499.1 Vt.

-prototip uchun quritish tezligi - $0,02037 \text{ kg/s}$, issiqlik samaradorlik koeffitsiyenti – 16,49%, akkumulyator sirtiga tushadigan to'liq quyosh radiatsiyasi – 260.1 Vt;

Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, kun davomida quritgich kollektorlari tomonidan ishlab chiqarilgan foydali ishni A_t aniqlaymiz, ya'ni quyosh nurlari ta'sirida quritilgan mevalar tarkibidan chiqarib yuborilgan namlikni bug'lantirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori:

-qurilma uchun $A_t = \eta_{kol} \cdot R \cdot 3600 = 18,44 \cdot 499,1 \cdot 3600 = 3313,23 \text{ kj}$.

-prototip uchun $A_t = \eta_{kol} \cdot R \cdot 3600 = 16,49 \cdot 260,1 \cdot 3600 = 1544,51 \text{ kj}$.

Quritgich kollektorida kun davomida $A_t = 3313,23 \text{ kJ}$ miqdorda issiqlik energiyasi ishlab chiqariladi, natijada $0,923 \text{ kVt}\cdot\text{soat}$ elektr energiyasi yoki $0,34 \text{ kg}\cdot\text{sh}\cdot\text{yo.}$ ($0,3 \text{ m}^3$ tabiiy gaz) tejab qolinadi.

Prototipda kun davomida $A_t = 1544,51 \text{ kJ}$ miqdorda issiqlik energiyasi ishlab chiqariladi, natijada $0,43 \text{ kVt}\cdot\text{soat}$ elektr energiyasi yoki $0,16 \text{ kg}\cdot\text{sh}\cdot\text{yo.}$ ($0,14 \text{ m}^3$ tabiiy gaz) tejab qolinadi.

1 m^3 tabiiy gazning bahosi $380 \text{ so}'m/\text{m}^3$ bo'lganda ("O'zbekneftgaz" loyihasi tomonidan belgilangan va 1 iyul' 2022 yilda O'zbekiston Respublikasi Moliya vazirligi tomonidan tasdiqlangan ma'lumotlarga ko'ra) bir kunda taklif qilingan quritgich kollektorida $0,16 \text{ kg}\cdot\text{sh}\cdot\text{yo.}$ ($0,14 \text{ m}^3$ tabiiy gaz) tejab qolingani. Taklif etilgan $114 \text{ so}'m/\text{sut}$ va prototip kollektorida $53,2 \text{ so}'m/\text{sut}$ tejab qolinadi.

Resurslari cheklangan birlamchi energiya tashuvchi - tabiiy gazni to'g'ridan-to'g'ri tejashdan tashqari, mavjud metodika atmosferaga zararli chiqindilarni ta'siridan kelib chiqadigan ekologik zararni baholashga ham imkon beradi.

Atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarining iqtisodiy samaradorligini aniqlash va atrof-muhit ifloslanishi natijasida xalq xo'jaligiga yetkazilgan iqtisodiy zararni baholashning vaqtinchalik standart metodologiyasiga muvofiq [5], yoqilg'i tejamkorligi tufayli oldi olingan zarar miqdori quyidagicha hisoblanadi.

Oldindan bartaraf qilinadigan zararni - $Y(\text{so}'m/\text{sut})$ atmosferaga yonish mahsulotlari chiqindilari sifatida kamaytirish quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$Y = \gamma \cdot \delta \cdot f \cdot M, \quad 1$$

bu yerda γ – ushbu bosqichdagi raqamli qiymat, ko'paytuvchi $2,225 \text{ so}'m/\text{kg}$ ga teng; δ – uzoq hududlar uchun 8 ga teng o'lchovsiz qiymat; f – tabiiy gaz uchun 10 ga teng o'lchovsiz qiymat; M – ifloslovchi chiqindilarning keltirilgan (kamaytirilgan) massasi.

$$M = \sum_{i=0}^N A_i \cdot m_i, \quad 2$$

Buyerda A_i – i -chi aralashmali tabiiy gaz uchun nisbiy tajovuzkorlik ko'rsatkichi – 0,04; m_i – atmosferaga chiqariladigan i – ta aralashma (chiqindilar) massasi T/sut .

Ifloslovchi chiqindilarining keltirilgan massasi:

- taklif etilgan kollektor uchun: $M = 0,04 \cdot 0,348 = 13,92 \cdot 10^{-3} T/\text{sut} = 13,92 \text{ kg}/\text{sut};$

- prototip uchun: $M = 0,04 \cdot 0,162 = 6,48 \cdot 10^{-3} T/\text{sut} = 6,48 \text{ kg}/\text{sut}.$

Oldindan bartaraf qilinadigan zarar:

- taklif etilgan kollektor uchun: $Y = 2,225 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 13,92 = 2477,8 \text{ so'm/sut}$.

- prototip uchun: $Y = 2,225 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 6,48 = 1153,44 \text{ so'm/sut}$.

Quritgichda quyosh energiyasidan foydalanish hisobidan umumiy tejalgan qiymat:

- taklif etilgan kollektor uchun $\Delta\mathfrak{Z} = \Pi_r \cdot \Delta B_r + Y = 380 \cdot 0,3 + 2477,8 = 2591,8 \text{ so'm/sut} \approx 2592 \text{ so'm/sut}$.

- prototip uchun $\Delta\mathfrak{Z} = \Pi_r \cdot \Delta B_r + Y = 380 \cdot 0,14 + 1153,44 = 1206,64 \text{ so'm/sut} \approx 1207 \text{ so'm/sut}$.

Agar joriy narxlarda qurilmani ishlab chiqish uchun umumiy xarajatlar 951160 so'm ga teng bo'lsa, u holda xarajatlarni qoplash muddati quyidagiga teng bo'ladi:

- taklif etilgan kollektor uchun: $I_{ok} = \frac{\Delta K}{\Delta\mathfrak{Z}} = \frac{951160}{2592} = 366,99 \text{ sut} \approx 1 \text{ yil}$;

- prototip uchun: $I_{ok} = \frac{\Delta K}{\Delta\mathfrak{Z}} = \frac{951160}{1206,64} = 788,27 \text{ sut} \approx 2,2 \text{ yil}$.

Xulosa: Quyosh quritgichlaridan foydalanish ekologik vaziyatga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, chunki modifikatsiyalangan tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgich qurilmasida isitilgan havoni ishlab chiqarishga sarflanishi kerak bo'lgan elektr va boshqa energiya manbalarini tejash imkonini beradi. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini baholanganda umumiy xarajatlar 951160 so'm ga teng bo'lsa, u holda xarajatlarni qoplash muddati taklif etilayotgan qurilmada 1 yilni, prototip qurilmada esa 2.2 yilni tashkil qilishini ko'rishimiz mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Mirzayev, S., Ibragimov, S., Kodirov, J., & Khamraev, S. (2024). МОДЕРНИЗАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НЕПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА. *Innovatsion texnologiyalar*, 55(03).
2. Mirzayev, S. M., Ibragimov, S. S., Qodirov, J. R. Z., & Xamrayev, S. I. (2024). ТАБИЙ HAVO KONVEKSIYASI BILAN BILVOSITA QUYOSH QURITISH QURILMASINI MODERNIZATSIYA QILISH: UO'K: 662.997. *INNOVATION TECHNOLOGIYALAR*, 55(3), 66-73.

3. Khamraev, S. I., Kodirov, J. R., Arabov, J. O., Mavlonov, U. M., & Rakhimov, N. Z. (2024). Mathematical modeling of the combined heat supply system of the solar house. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 524, p. 01014). EDP Sciences.
4. Qodirov, J. R., Mirzayev, S. M., va Hakimova, S. S. (2023). TABIIY HAVO KONVEKSIYASI BILAN BILVOSIT QUYOSH KURITITISHNI TAKMORLASH. *Energetika sanoati* , 2 (01), 14-21.
5. Qodirov, J. R., Mavlonov, U. M. va Hakimova, S. K. (2021). Parabolik va parabolik chuqur kontsentratorlarning xususiyatlarini analitik ko'rib chiqish. *Fan, texnologiya va ta'lim* , (2-2 (77)), 15-18.
6. Mirzaev, S., Qodirov, J., & Xamraev, S. I. (2022, iyul). Strukturaviy elementlarning o'lchamlarini aniqlash usuli va quyosh quritgichlarining issiqlik xarakteristikallari uchun yarim empirik formula. *IOP konferentsiyalari seriyasida: Yer va atrof-muhit fanlari* (Jil. 1070, № 1, 012021-bet). IOP nashriyoti.
7. Kodirov, J. R., Khakimova, S. S., & Mirzaev, S. M. (2019). Analysis of characteristics of parabolic and parabolocylindrical hubs, comparison of data obtained on them. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 15(2), 193-197.
8. Qodirov J. R., Mamatruziev M. Yoqilg'i quyish punktlariga quyosh suvini tuzsizlantirish qurilmasining xossalarini qo'llash uchun dasturiy ta'minot, algoritmi va matematik modelni ishlab chiqish // Yosh olim. – 2018. – Yo'q. 26. – B. 50-53.
9. Mirzaev Sh., Kodirov R., Ibragimov S. S. Quyosh quritgich elementlarining shakllari va o'lchamlarini aniqlash usuli va usullari // Alternativ energiya va ekologiya (ISJAE). – 2022. – Yo'q. 25-27. – 30-39-betlar.
10. Ibragimov S.S., Qodirov J.R., Hakimova S.Sh.K. Yaxshilangan meva quritgichni o'rganish va tabiiy konveksiya hodisasini tashkil etuvchi sirtlarni tanlash // Fan va ta'lim axborotnomasi. – 2020. – Yo'q. 20-2 (98). – 6-9-betlar.
11. Kodirov R., Mavlonov U. M., Hakimova S. K. Parabolik va parabolik silindrik konsentratorlarning analitik sharhi // Fan, texnologiya va ta'lim. – 2021. – Yo'q. 2-2 (77). – 15-18-betlar.
12. Khamraev S. I. et al. Mathematical modeling of the combined heat supply system of the solar house //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 524. – C. 01014.
13. Mirzaeva M.A. va boshqalar quritish uchun mos o'rik navlarini quritish texnologiyasi //Universum: texnika fanlari. – 2020. – Yo'q. 12-3 (81). – B. 90-92.

14. Jumaev J., Qodirov J., Mirzaev S. Quyosh kollektorida tabiiy konveksiya simulyatsiyasi //Fizika jurnali: Konferentsiya seriyasi. – IOP nashriyoti, 2023. – T. 2573. – №. 1. – P. 012024.
15. Кодиров Ж. Р., Мавлонов У. М., Хакимова С. Ш. Конструкция параболического и параболослиндричного концентраторов и анализ полученных результатов //Thematic Journal of Applied Sciences (ISSN 2277-3037). – 2022. – Т. 2. – №. 9.
16. Kodirov J., Khakimova S. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator //Asian Journal of Research. – 2020. – №. 1-3. – С. 252-260.
17. Qodirov J., Hakimova S. Suv nasos quyosh chuchitgichi takomillashgan qurilmasini loyihalash usuli //Центр научных публикаций. – 2020. – Т. 1. – №. 1.
18. Kodirov J. R. Khakimova S.. Sh, Mirzaev Sh. M //Analysis of characteristics of parabolic and parabolocylindrical hubs, comparison of data obtained on them//Journal of TIRE. – 2019. – Т. 2. – С. 193-197.
19. Mirzayev, S., Ibragimov, S., Qodirov, J., & Xamraev, S. (2024). TABIIY HAVO VENTILYATIRISH BILAN BILGIVIY TA'SIRLI QUYOSH QURUTISH AG'DATSINI ZAMANLASHTIRISH. *Texnologik innovatsiyalar* , 55 (03).
20. Kodirov J. R., Mirzayev S. M., Khakimova S. S. IMPROVEMENT OF THE INDIRECT SOLAR DRYER WITH NATURAL AIR CONVECTION //Muqobil energetika. – 2023. – Т. 2. – №. 01. – С. 14-21.
21. Мирзаев Ш., Кодиров Ж., Хакимова С. Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной конвекции непрямой солнечной сушилки и изучение режима работы //Innovatsion texnologiyalar. – 2023. – Т. 49. – №. 01. – С. 20-27.
22. Мирзаев Ш. М. и др. ТАБИЙ КОНВЕКЦИЯЛИ БИЛВОСИТА ҚУЁШ ҚУРИТГИЧ ҚУРИЛМАСИНИНГ ФИЗИКАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ МЕТОДЛАРИ //Muqobil energetika. – 2022. – Т. 1. – №. 04. – С. 35-40.
23. Mirzaev S., Kodirov J., Khamraev S. I. Method for determining the sizes of structural elements and semi-empirical formula of thermal characteristics of solar dryers //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1070. – №. 1. – С. 012021.
24. Мирзаев Ш. М., Кодиров Ж. Р., Ибрагимов С. С. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки

//Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). – 2022. – №. 25-27. – С. 30-39.

25. Жидко В.И., Резчиков В.А., Уколов В.С. Зерносушение и зерносушилки // М: Колос,1982. 239 с.

26. Резчиков В.А., Налеев О.Н., Савченко С.В. Технология зерносушения // Алма-Ата: Алматинский технологический университет, 2000. 363 с.

27. Mustayen A.G.M.B., Mekhilef S., Saidur R. Performance study of different solar dryers: A review.// Renewable and Sustainable Energy Reviews 34 (2014) 463–470.

28. Nicholas Musembi Maundu, Kosgei Sam Kiptoo, Kiprop Eliud, Dickson Kindole, Yuichi Nakajo. Airflow Distribution Study and Performance Analysis of a Natural Convection Solar Dryer. // American Journal of Energy Research, 2017, Vol. 5, No 1, 12-22.

29. Содержание влаги в сушеных абрикосах должно быть следующим: не более 25,0% для сушеных абрикосов, не обработанных консервантами; стандарт ЕЭК ООН DDP-15 касающийся сбыта и контроля товарного качества сушеных абрикосов издание 2016 организация объединенных наций Нью-Йорк и Женева, 2016. С 8.

30. M. O. SHokirova, M. O. SHokirova, & J.O. Arabov. (2024). Quyosh suv chuchitgich qurilmasi. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 2(21), 7–18.

31. J ARABOV. Qiya-namlanadigan sirtli quyosh suv chuchitgich qurilmasini tadqiq qilish. // Центр научных публикаций. (buxdu. uz): Том 1 № 1 (2020):

32. J ARABOV. Qiya–namlanadigan quyosh suv chuchutgichlarining tuzilishi va ishlash prinspi. // Центр научных публикаций. (buxdu. uz): Том 1 № 1 (2020):

33. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// Eurasian journal of academic researchInnovative Academy Research Support Center. Volume 1 Issue 01, (2021)

34. Olimboyevich A. J. FIZIKA FANIDAN MASALALAR ISHLASHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH //Научный Импульс. – 2025. – Т. 3. – №. 29. – С. 202-208.

35. Asadovna F. X., Olimboyevich A. J. MEXANIKA FANINI O 'QITISHDA QO 'LLANILADIGAN ZAMONAVIY WEB-PLATFORMALAR TAHLILI (GOOGLE

CLASSROOM, MOODLE, EDMODO, KHAN ACADEMY VA BOSHQALAR)

//Научный Импульс. – 2025. – Т. 3. – №. 29. – С. 195-201.

36. Axmatovna M. D., Olimboyevich A. J. MOLEKULYAR FIZIKA AMALIY
MASHG ‘ULOTLARDA INNOVATSION YONDASHUVLARNI QO ‘LLASH

//Научный Импульс. – 2025. – Т. 3. – №. 29. – С. 187-194.