

**To'liqin YARBOBOYEV,**

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti professori, t.f.n.*

*E-mail: tulkin-69@mail.ru*

*Tel: +998 91 956-05-06*

**Karima QOSIMOVA,**

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti magistranti*

*E-mail: qosimovakarima77@gmail.com*

*Tel: +998 90 716-71-62*

*QarDU dotsenti, g.f.f.d. (PhD) N.Sh. Bozorova taqrizi asosida*

## TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN THE PRODUCTION OF POTASH FERTILIZERS

Annotation

Today, potash fertilizers are produced and exported in a number of countries around the world, including Uzbekistan, although in small quantities. The article discusses the main factors that negatively affect the environment in the processes of mining and processing of potash ores. For the purpose of rational environmental protection, the technology of environmental monitoring in the production of potash fertilizers is recommended. This environmental monitoring technology has been developed taking into account the geological, geographical and economic conditions of the territory, anthropogenic sources, etc., affecting the environment in this territory.

**Key words:** ecology, ore, reserves, deposits, waste, environment, mine, quarry, monitoring, potash salts, mining, enrichment.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Аннотация

Сегодняшний день калийные удобрения производятся и экспортируются в ряде стран мира, включая Узбекистан, хотя и в небольших количествах. В статье обсуждаются основные факторы, негативно влияющие на окружающую среду в процессах добычи и обогащения калийных руд. С целью рациональной охраны окружающей среды рекомендована технология экологического мониторинга при производстве калийных удобрений. Данная технология экологического мониторинга разработана с учетом геолого-географо-экономических условий территории, антропогенных источников и т.д., влияющих на окружающую среду на данной территории.

**Ключевые слова:** экология, руда, запасы, месторождения, отходы, окружающая среда, шахта, карьер, мониторинг, калийные соли, добыча, обогащение.

## KALIY O'G'ITLARI ISHLAB CHIQRISHDA EKOLOGIK MONITORING O'TKAZISH TEXNOLOGIYASI

Annotatsiya

Bugungi kunda dunyoning bir qator mamlakatlarida, shu jumladan O'zbekistonda ham kaliy o'g'itlari ishlab chiqariladi va eksport qilinadi. Maqolada kaliy ma'danlari qazib chiqarish va boyitish jarayonlarida atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillar muhokama qilingan. Kaliy o'g'itlari ishlab chiqarishda atrof-muhitni oqilona muhofaza qilish maqsadida ekologik monitoring yuritish texnologiyasi tavsiya qilingan. Mazkur ekologik monitoring texnologiyasi hududning geologik-geografik-iqtisodiy sharoitlari, hududda atrof-muhitga ta'sir ko'rsatuvchi texnogen manbalar va boshqalarni hisobga olgan holda ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** ekologiya, ma'dan, zaxiralar, kon, chiqindi, atrof-muhit, shaxta, karyer, monitoring, kaliy tuzlari, qazib chiqarish, boyitish.

**Kirish.** Kaliy tuzlari zamonaviy iqtisodiyotda muhim va juda talab qilinadigan manba hisoblanadi. Kaliy tuzlarini qayta ishlashning asosiy mahsuloti kaliy o'g'itlari hisoblanadi. XX-asrning o'rtalaridan boshlab dunyo aholisining barqaror o'sishi oziq-ovqat tanqisligining oshishiga olib keldi. Bunday vaziyatda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishni mineral o'g'itlarni ko'paytirish orqali jadallashtirish butun dunyo qishloq xo'jaligi uchun zaruriy shart bo'lib qoldi. Natijada, XXI-asr boshlarida kaliy o'g'itlariga talab keskin oshdi. Kaliy o'g'itlariga bo'lgan talabning ortishi tufayli bugungi kunda kaliy sanoati jadal rivojlanmoqda. Kaliy ishlab chiqarishning doimiy rivojlanishi, ishlab chiqarish quvvatining oshishi va ma'dan qazib olishning yangi texnologiyalarini paydo bo'lishi tufayli kaliy o'g'itlari ishlab chiqarish chiqindilari miqdori ortib bormoqda.

Tog'-kon korxonalarining xom ashyo va sanoat chiqindilaridan kompleks foydalanish har qanday iqtisodiy rivojlangan davlatning eng dolzarb muammosi hisoblanadi. Kaliy ishlab chiqarishning asosiy o'ziga xos xususiyati shlam omborlarida va tuz tashlamalarida katta miqdordagi chiqindilarni to'plashi bilan bog'liq. Tuz tashlamalari va shlam omborlaridan oqava suvlar va sizot suvlarning chiqishi atrof-muhit ifloslanishining asosiy manbalari hisoblanadi. Millionlab tonna suyuq va qattiq chiqindilar yer yuzasida tuz tashlamalari va sho'r suvli shlam omborlarida saqlanadi, bu atrof-muhitga jiddiy ekologik xavf tug'diradi.

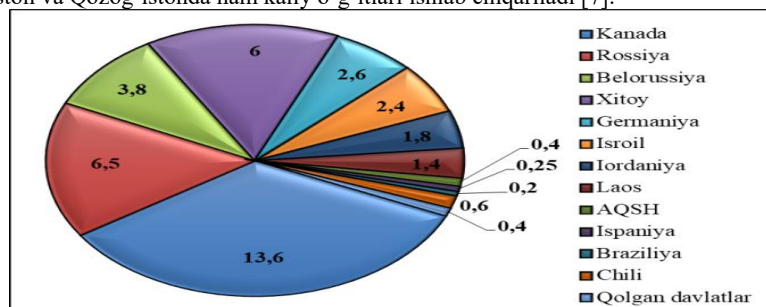
Kaliy ma'danlarini qazib olish va qayta ishlash korxonalari atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan kompleks manba bo'lganligi sababli, ushbu ta'sirning hududdagi ekologik vaziyatga ta'sirini baholash va atrof-muhitni muhofaza qilish chora-tadbirlarini amalga oshirish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Kaliy ishlab chiqarish sanoatining atrof-muhitga, xususan suv resurslariga salbiy ta'sirini o'rganish va baholash, shuningdek, bunday ta'sirlarni minimallashtirishning turli jihatlarini mazkur sanoat rivojlangan Kanada, Rossiya, Belorussiya, Xitoy va boshqa mamlakatlar olimlarining ishlarida o'z aksini topgan. Bu borada Respublikamizda ham bir qator ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Aynan kaliy tuzlarini qazib olish va qayta ishlash jarayonlarida yuzaga keladigan ekologik muammolar va ularni oldini olish yoki bartaraf qilish bilan bog'liq ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari Zairov Sh.Sh., Urinov Sh.R., Latipov Z.Y., Karimov Y.L., Xo'jaqulov A.M., Avlakuov A.M., Eshonqulov U.X., Xakimov K.J., Olimov F.M., Nurxonov X., Murodov Sh.O., Soddikov F.B., Mamadjanov Z.N., Samadiy M.A., Mirzakulov X.Ch., Raxmatov X.B. va boshqalarning ishlarida ko'rib chiqilgan. Ta'kidlash lozimki, mazkur ishlar asosan tuz ag'darmalari va

boyitish chiqindilarini oqilona joylashtirish hamda chiqindilarni qayta ishlash natijasida ikkilamchi mahsulotlar olish masalalariga qaratilgan [1-6].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotda adabiy mabalar va ma'lumotlarni tahlil qilish, umumlashtirish va kaliy ma'danlarini qazib chiqarish va boyitish jarayonlarida atrof-muhitni muhofada qilish bo'yicha jahon tajribalarini o'z ichiga olgan tizimli yondashuv qo'llanildi. Tabiiy muhitni ekologik holatini o'rganish va baholashning turli tadqiqot usullarini (dala va laboratoriya tadqiqotlari, fizik-kimyoviy, kimyoviy, biologik, biokimyoviy, tizimli tahlil va boshqalar) komplekslash va tahlil qilish orqali amalga oshirildi.

**Tahlil va natijalar.** Dunyo bo'yicha kaliy tuzlarining umumiy zaxiralari 26819 mln.t. va olinadigan zaxiralari 7616 mln.t. miqdorida baholangan. Zaxiralar bo'yicha Kanada ( $K_2O$  ga qayta hisoblaganda 1,1 mlrd. t.), Belorussiya (750 mln. t.), Rossiya (650 mln. t.), AQSH (220 mln. t.) va Xitoy (180 mln. t.) yetakchilik qiladi. U. S. Geological Survey ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yilda jahonda kaliy ma'danlari qazib chiqarish 39,0 mln. tonnani tashkil etgan (**1-rasm**). MDH mamlakatlaridan O'zbekiston, Turkmaniston va Qozog'istonda ham kaliy o'g'itlari ishlab chiqariladi [7].



1-rasm. 2023-yilda dunyo mamlakatlarida kaliy ma'danlari qazib chiqarish ko'rsatkichlari (mln. t.).

Respublikamizda "Dehqonobod kaliy zavodi" AJ yagona va yirik kaliy ma'danlarini qazib olish va qayta ishlash korxonasi hisoblanadi. Kaliy o'g'itlari ishlab chiqarishning xom ashyo bazasi sifatida Tepaqo'ton kaliy tuzlari koni ishlatilmoqda. Konning asosiy foydali qazilmasi galit ( $NaCl$ ) va silvinda ( $KCl$ ) tashkil topgan silvinitli ma'danlar hisoblanadi. Foydali mineral silvin sanaladi. Tepaqo'ton kaliy tuzlari konining zaxiralari 235,9 mln. tonnani tashkil etadi, ma'dan kaliy xlorga boy (o'rtacha 36,11%). Kondan mineral xom ashyoni qazib chiqarish tog'-qazib chiqarish uskunalardan foydalangan holda shaxta usulida amalga oshiriladi [8, 9, 10, 11].

"Dehqonobod kaliy zavodi" AJ 2010-yil iyul oyida foydalanishga topshirilgan, 2020-yilga kelib ishlab chiqarish quvvati yiliga 1505 ming tonna silvinit ma'danini va shundan kaliy o'g'itlari ishlab chiqarish quvvati 350 ming tonnani tashkil etdi. Bugungi kunda korxonaning ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish bo'yicha bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. Ishlab chiqilgan ishchi loyihaga muvofiq, konning markaziy qismining janubi-g'arbiy qismida zaxiralarni o'zlashtirish 2017-2029 yillarga mo'ljallangan. Ushbu uchastkalarda shaxta maydonidan ma'dan qazib olish faqat 2029-yilgacha rejalashtirilgan va 2029-yildan keyin konni qazib olish konni o'zlashtirishning yangi ishchi loyahasiga muvofiq davom etadi [12].

"Dehqonobod kaliy zavodi" AJ ikkita ishlab chiqarish majmuasi – tog'-kon qazib chiqarish majmuasi va qayta ishlash majmuasidan iborat. Tog'-kon qazib chiqarish majmuasi bevosita Tepaqo'ton kaliy tuzlari konida joylashgan. Qayta ishlash majmuasi esa Dehqonobod shahridan janubi-g'arbda va Beshbuloq aholi turar joyidan janubda 5 km masofada "Dehqonobod" temir yo'l stansiyasi yaqinida joylashgan. Kaliyli o'g'itlari ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: "xom ashyo ma'danni bo'laklash – maydalash va klassifikatsiyalash – flotatsiya – suvsizlantirish – quritish – sovutish – qadoqlash" [3, 12].

Tog'-kon sanoatida turli geologik sharoitlarga va fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lgan hamda mineral xom ashyoni qazib chiqarishning maqsadi turlicha bo'lgan foydali qazilma konlari ishlatiladi. Shu bilan bir qatorda, kon joylashgan hududning geografik-iqlim sharoitlari va boshqa tabiiy xususiyatlari bir-biridan farq qiladi. Bularning barchasi konlarni o'zlashtirish va ishlatish jarayonini, shuningdek qazib chiqarilgan xom ashyoni qayta ishlash jarayonlarining atrof-muhitga salbiy ta'sirini belgilovchi omillar hisoblanadi. Shundan kelib chiqqan holda, ekologik tadqiqot usullarining ko'pligiga qaramasdan, har bir ishlab chiqarish obyektlari uchun o'ziga xos tadqiqot usullari va ekologik monitoring yuritish metodikasi tanlanishi lozim [13].

Kaliy ma'danlarini qazib chiqarish va boyitish korxonalarida ekologik nazoratni tashkil qilish va atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirishda korxonalar joylashgan mintaqa va hududning ijtimoiy-iqtisodiy, tog'-geologik, iqtisodiy-geografik sharoitlarini inobatga olish lozim. Chunki korxonalar faoliyat yuritayotgan hududning ekologik vaziyati ko'p jihatdan yuqoridagilarga bog'liq. Masalan, nam iqlim (gumid) sharoitida faoliyat yuritayotgan korxonalarining (Rossiya, Belorussiya, Germaniya) ekologik holati quruq iqlim (arid) sharoitidagi korxonalarining (O'zbekiston, Turkmaniston) ekologik vaziyatidan har tomonlama farq qiladi.

Kaliy ma'danlarini qazib chiqarish va qayta ishlash tizimi atrof-muhitning deyarli barcha manbalariga ta'sir ko'rsatadi: atmosfera, gidrosfera, relyef, landshaft, yer resurslari, tuproq va boshqalar. Ammo uning ta'sir doirasi qazib chiqarish, qayta ishlash usullari va texnologiyasi hamda transport qilish usuliga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Shuning uchun eng avvalo mazkur tizimda ishtirok etadigan obyektlarning atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatish darajasini aniqlash va ularni toifalarga ajratish lozim. Bunda albatta, ishlab chiqarish obyektlarini tabiiy muhitga salbiy ta'sir ko'rsatish darajasi va yilning turli fasllaridagi ta'sir ko'rsatish omillari inobatga olinishi kerak. Chunki, ayrim obyektlarning salbiy ta'sir ko'rsatish kattaligi yilning yog'ingarchilik va qurg'oqchilik mavsumiga qarab o'zgaradi va shu bilan birga ta'sir etish manbalari ham o'zgarishi mumkin. Masalan, yog'ingarchiliklar ko'p bo'ladigan mavsumda tuz tashlamalari va qayta ishlash chiqindilarini saqlash omborining yer usti va yer osti suvlariga salbiy ta'siri ortadi, aks hollarda esa bu ta'sirning ko'lami qisqaradi. Shuning uchun korxonalar hududidagi ekologik holatni boshqarish va atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirishda barcha xususiyatlarni inobatga olgan holda har bir korxonalar uchun individual (alohida) yondashish lozim.

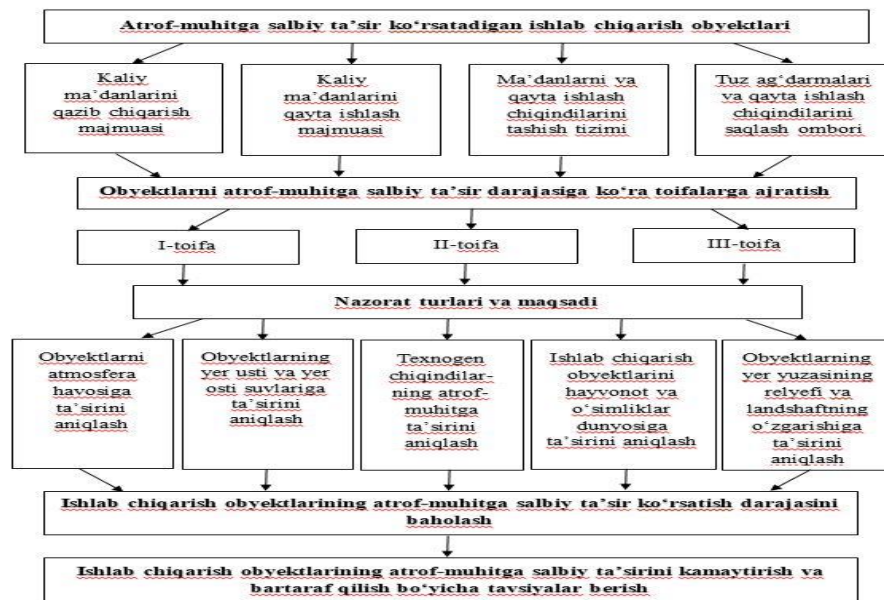
Kaliy o'g'itlari ishlab chiqarish tarmog'ining atrof-muhitning tarkibiy qismlariga salbiy ta'sirining ko'lami va o'ziga xosligi ularni o'rganish ixtisoslashgan tadqiqotlar turini talab qiladi. Bunday tadqiqotlarning turlari va amalga oshirish

mexanizmi avvalo, konni ishlatish loyihasi bilan belgilanadi va loyihani amalga oshirish mobaynida joriy ekologik holatni baholash natijalarini asosan o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilishi mumkin. Korxonaning faoliyati davomida atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillarni baholash va ularni kamaytirish tadbirlari ekologik jihatdan ilmiy asoslangan bo'lishi lozim.

Ekologik asoslash materiallari rejalashtirilgan faoliyatning atrof-muhitga ta'sirini baholash, faoliyat boshlanishidan oldin, faoliyat davomida va faoliyat tugagandan so'ng atrof-muhitga salbiy ta'sirning oldini olish choralarini aniqlash maqsadida ishlab chiqiladi. Ekologik asoslashning zarurligi va ko'lamini korxonaning faoliyat doirasi va tabiati, shuningdek hududning joylashuvi va sharoitlari bilan belgilanadi. Korxonaga faoliyatining joriy ekologik holatini o'rganish va baholash harakatdagi yoki ishlab chiqarish faoliyati tugallangan tog'-konchilik sanoati hududlarida amalga oshiriladi. Bunday tadqiqotlarning maqsadi hozirgi paytda yuzaga kelgan ekologik ta'sirni tahlil qilish va atrof-muhitga yukni kamaytirish uchun ushbu ta'sirning sabablarini aniqlash hisoblanadi. Atrof-muhitga ta'sirning tabiati va kattaligini baholash uchun joriy holat natijalari dastlabki holat va monitoring natijalari bilan taqqoslanadi.

Ekologik monitoring texnologiyasini ishlab chiqish va o'tkazish hududdagi atrof-muhitning holati haqidagi ma'lumotlarni talab qiladi, shuning uchun kuzatuvlar va nazorat tarmog'ini asoslash, ma'lumotlarni tahlil qilish va tabiiy-tog' texnik tizimlarining holati to'g'risida ma'lumotlarni to'plash zarurati tug'iladi. "Dehqonobod kaliy zavodi" AJda kaliy ma'danlarini qazib chiqarish va qayta ishlash obyektlarida ekologik tadqiqotlarni amalga oshirish maqsadida mavjud ma'lumotlardan foydalanib va dastlabki kuzatish ishlariga asoslanib ishlab chiqarish obyektlari atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatish darajasiga ko'ra 3 ta toifaga ajratildi. Obyektlarni toifalarga ajratishda quyidagi mezonlarga asoslandi: a) obyektning yer resurslarini egallash darajasi; b) atmosfera havosini ifloslantirish darajasi; v) yer usti va yer osti suv resurslarining tabiiy holatiga ta'sir ko'rsatish darajasi; g) yer yuzasining relyefi va tabiiy landshaftni o'zgartirish darajasi; d) mahalliy darajada migratsiyaning asosiy tabiiy omillari.

Ajratilgan toifalarga quyidagi ishlab chiqarish obyektlari birlashtirildi: I toifa obyekt – tuz tashlamalari va qayta ishlash chiqindilarini saqlash ombori; II toifa obyekt – kaliy ma'danlarini qazib chiqarish majmuasi; III toifa obyekt – kaliy ma'danlarini qayta ishlash (boyitish) majmuasi hamda kaliy ma'danlarini va boyitish chiqindilarini tashish tizimi.



2-rasm. Ekologik monitoring o'tkazishning tavsiya qilingan texnologiyasi.

Yuqoridagilarni inobatga olib, "Dehqonobod kaliy zavodi" AJning ishlab chiqarish obyektlarida ekologik tadqiqotlar va monitoring o'tkazish texnologiyasi ishlab chiqildi (2-rasm). Ekologik monitoring o'tkazish texnologiyasini ishlab chiqish quyidagi xususiy vazifalarni bajarish bilan amalga oshirildi: 1) ekologik xavflilik darajasiga ko'ra ajratilgan toifalar bo'yicha ishlab chiqarish obyektlarining xususiyatlariga tayanib, monitoring o'tkazish punktlarini oqilona joylashtirishni asoslash; 2) monitoring o'tkazish texnologiyasini obyektlarning xususiyatlari va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillarni shakllanishining tabiiy sharoitlari bilan bog'lagan holda, tadqiqot obyektlari va nazorat qilinadigan kattaliklarni aniqlash; 3) tabiiy muhitning turli komponentlarini tadqiqot qilishning davriyligini aniqlash; 4) amalga oshirilishi zarur bo'lgan analitik tadqiqotlarning turlarini asoslash.

**Xulosa va takliflar.** "Dehqonobod kaliy zavodi" AJning ishlab chiqarish obyektlarida ekologik monitoring o'tkazish texnologiyasi hududning geologik-geografik-iqtisodiy sharoitlari, hududda atrof-muhitga ta'sir ko'rsatuvchi texnogen manbalar, hududning ekologik o'rganilganlik darajasi, ekologik monitoring tadqiqotlar o'tkazishning hozirgi holati va boshqalarni hisobga olgan holda ishlab chiqildi. Mazkur texnologiyadan obyektlarining atrof-muhitga ta'sirini baholash va oqibatlarini kamaytirish mezonlarini ishlab chiqish uchun ilmiy asos sifatida foydalanish mumkin. Ishlab chiqilgan ekologik monitoring o'tkazish texnologiyasi bugungi kunda ishlab chiqarish obyektlarida ekologik tadqiqotlarni ilmiy asoslangan holda o'tkazish va kelajakda shu kabi korxonalar uchun ilmiy va metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

#### ADABIYOTLAR

1. Латипов З.Ё. Калий рудалари чиқиндиларининг атропо-мухитга салбий таъсирини камайтириш усулини ишлаб чиқиш: техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун дисс. автореферати - Навоий, 2021. – 44 б.

2. Каримов Ё.Л., Муродов Ш.О., Якубов С.И., Нурхонов Х., Латипов З.Ё. Экологические аспекты Дехканабадского рудного комплекса по добыче калийных руд // Горный вестник Узбекистана №3 (74) 2018. С 23-27.
3. Қосимова К.Ё. “Дехқонобод калий заводи” АЖда калий ўғитлари ишлаб чиқариш билан боғлиқ экологик муаммолар хусусида [Электронный ресурс] // «Экономика и социум». Россия. -2024. -№12(127).
4. Самадий М.А., Мирзакулов Х.Ч., Рахматов Х.Б. Технология поваренной соли пищевой чистоты из галитовых отходов калийного производства // Universum: технические науки. 2016. №3-4 (25).
5. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё. “Дехқонобод калий заводи” АЖда калий ўғитлари ишлаб чиқариш билан боғлиқ экологик муаммолар хусусида // «Экономика и социум». Россия, Издательский центр «ИУСЭР» №12(127) 2024.
6. Karimov Yo.L., Latipov Z.Yo. va b. Texnologiya chiqindilarining saqlashning oqilona usulini tanlash va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish // Sanoatda raqamli texnologiyalar. 2024. Volume 2, №1. 181-188 b.
7. Топ-10 стран по производству калийных удобрений. Электронный источник: URL: <https://dzen.ru/a/ZjaOckfELIYzUOjN>.
8. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё. Тепакўтон калий тузлари конининг геологик тузилиши ва гидрогеологик хусусиятлари // INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS. Vol. 8 №1. 2024. 209-215 б.
9. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё. Калий ишлаб чиқариш корхоналарининг атмосферага таъсири ва уни олдини олиш йўллари (Тепакўтон кони мисолида) // Multidisciplinary Scientific Journal “RESEARCH AND EDUCATION”. Vol. 3 №9. 2024. 104-110 б.
10. Қосимова К.Ё. Калий маъданларини казиб чиқариш ва қайта ишлашнинг атроф-мухитга салбий таъсири // TA'LIM FIDOYLARI Respublika ilmiy-uslubiy jurnali. Oktabr 2023 1-qism. 52-59 b.
11. Хайрулина Е.А. Формирование экологической обстановки при разработке месторождения калийных солей // Проблемы региональной экологии. Москва: ИД «Камертон», №4, 2015. С. -140-145.
12. «Дехканабадский калийный завод» БИСНЕС-ПЛАН на 2020 год. Дехканабад 2020. – 80 с.
13. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё. Тоғ-кончилик саноатининг экологик мониторинги // Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences Hosted online from. Toronto, Canada. Date: 5<sup>th</sup> November, 2024. P. 12-22.