ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SAPROPEL ASOSIDAGI SORBENTLAR YORDAMIDA TO‘QIMACHILIK SANOATI OQOVA SUVLARINI TOZALASH

Razzaqov Hasan Qalandarovich
Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft-gaz texnologiyalari” kafedrasi professori
E-mail: h.q.razzoqov@buxdu.uz
Amonov Muxtor Rahmatovich
Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft-gaz texnologiyalari” kafedrasi professori
Nazarov Sayfulla Ibodulloyevich
Buxoro davlat universiteti “Kimyo va neft-gaz texnologiyalari” kafedrasi professori
E-mail: s.i.nazarov@buxdu.uz.

Annotatsiya. Ushbu maqolada to‘qimachilik sanoatining bo‘yash-tayyorlash sexlarida hosil bo‘ladigan oqova suvlarni sapropel asosidagi sorbent yordamida tozalash natijalari yoritilgan. Tozalashdan oldin va keyin suv namunalarining fizik-kimyoviy tahlili amalga oshirilib, asosiy ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasi aniqlangan. Tajriba natijalari sapropel sorbentining kation va anionlarni, H_2S, organik moddalarni va umumiy minerallashganlikni samarali pasaytirish qobiliyatini tasdiqlaydi. Olingan ma’lumotlar mahalliy mineral xom ashyodan ekologik toza va iqtisodiy samarali sorbent ishlab chiqish mumkinligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: sapropel, sorbent, oqova suv, to‘qimachilik sanoati, tozalash, adsorbsiya, ion almashinish, H_2S, sulfat.

Аннотация. В данной статье представлены результаты очистки сточных вод, образующихся в красильно-отделочных цехах текстильной промышленности, с использованием сорбента на основе сапропеля. До и после очистки были проведены физико-химические исследования проб воды и определены концентратsii основных загрязняющих веществ. Результаты экспериментов подтвердили высокую эффективность сапропелевого сорбента в снижении содержания катионов и анионов, сероводорода (H_2S), органических веществ, а также общей минерализатsii воды. Полученные данные свидетельствуют о возможности создания экологически безопасного и экономически эффективного сорбента на основе местного минерального сырья.

Ключевые слова: сапропель, сорбент, сточные воды, текстильная промышленность, очистка, адсорбция, ионный обмен, сероводород (H_2S), сульфат.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article presents the results of wastewater treatment from dyeing and finishing departments of the textile industry using a sapropel-based sorbent. Physicochemical analyses of water samples were carried out before and after treatment, and the concentrations of the main pollutants were determined. The experimental results confirmed the high efficiency of the sapropel sorbent in reducing the concentrations of cations and anions, hydrogen sulfide (H_2S), organic compounds, and total dissolved mineral content. The obtained data demonstrate the potential for developing an environmentally friendly and cost-effective sorbent based on locally available mineral raw materials.

Keywords: sapropel, sorbent, wastewater, textile industry, treatment, adsorption, ion exchange, hydrogen sulfide (H_2S), sulfate.

KIRISH.

So‘nggi yillarda sanoat korxonalaridan hosil bo‘layotgan oqova suvlarni samarali tozalash va qayta foydalanish masalasi ekologik xavfsizlikni ta’minlashning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Aholi sonining ortishi, sanoat ishlab chiqarishining kengayishi va suv resurslariga bo‘lgan talabning oshishi tabiiy suv havzalariga tushayotgan antropogen yuklamani sezilarli darajada kuchaytirmoqda. Shu sababli mahalliy xom ashyo asosida arzon, ekologik xavfsiz va yuqori samarali sorbentlarni yaratish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi [1].

To‘qimachilik sanoati oqova suvlari tarkibida bo‘yoqlar, sirt faol moddalar, organik birikmalar, sulfatlar, xloridlar hamda turli og‘ir metall ionlari mavjud bo‘lib, ular suv havzalari ekologik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bo‘yoq moddalari yuqori barqarorlikka ega bo‘lgani sababli ularni biologik usullar yordamida to‘liq parchalash qiyin hisoblanadi. Shu bois adsorbsiya va ion almashinish jarayonlariga asoslangan tozalash texnologiyalari katta qiziqish uyg‘otmoqda [2].

Sapropel tabiiy organo-mineral xom ashyo bo‘lib, tarkibida gumus moddalar, kremniy birikmalari, alumosilikatlar va turli funksional guruhlar mavjudligi sababli yuqori sorbsion faollikka ega. S. Ciesielski va hammualliflari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sapropel asosidagi sorbentlar oqova suvlar tarkibidagi organik va noorganik ifloslantiruvchi moddalarni samarali ushlab qolishi hamda ekologik xavfsiz adsorbent sifatida qo‘llanishi mumkinligi ko‘rsatilgan [1].

O‘zbekiston olimlari tomonidan ham oqova suvlarni mahalliy xom ashyolar asosida tozalash bo‘yicha qator tadqiqotlar olib borilmoqda. Xususan, pillachilik korxonalari oqova suvlarini tozalash uchun mahalliy koagulyantlar va noorganik koagulyantlardan foydalanish yuqori samaradorlik ko‘rsatgani aniqlangan [4,5].

ISSN 3030-3907

Qora akatsiya mevasi, tuxum po‘chog‘i va alyuminiy sulfat asosida olingan kompozitsion koagulyantlarning suv tarkibidagi muallaq moddalar va erigan ifloslantiruvchilarni kamaytirishdagi samaradorligi ham isbotlangan [6]. Bundan tashqari, paxta tarash chiqindilaridan ionitlar olish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar mahalliy xom ashyolar asosida sorbent materiallar yaratish istiqbolli yo‘nalish ekanligini ko‘rsatdi [3].

Mahalliy xom ashyolar asosida yangi sorbent va koagulyantlar yaratish, ularning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish hamda sanoat oqova suvlarini tozalash jarayonlarida qo‘llash bo‘yicha ilmiy natijalar respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy anjumanlarda muntazam muhokama qilinmoqda [8].

Shu munosabat bilan mazkur ishning maqsadi to‘qimachilik sanoati oqova suvlarini sapropel asosidagi sorbent yordamida tozalash samaradorligini baholash, suvning kation-anion tarkibidagi o‘zgarishlarni aniqlash hamda mahalliy mineral xom ashyo asosida ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali sorbent yaratish imkoniyatlarini tadqiq etishdan iborat.

MATERIAL VA USULLAR.

Tadqiqot ob’ekti sifatida gul bosilgan matolarni yuvish jarayonida hosil bo‘lgan oqova suvlar tanlandi. Sorbent sifatida sapropel–ko‘l cho‘kindilari asosidagi tabiiy mineral material ishlatildi. Sapropelning tarkibida gumin kislotalar, mineral va bitumli qatlamlar mavjud bo‘lib, ular suvni ham fizik, ham kimyoviy tozalashda faol ishtirok etadi.

Tozalash jarayoni statik adsorbsiya usulida amalga oshirildi. Oqova suv namunalari sapropel sorbenti bilan belgilangan muddat davomida muloqotga kiritildi. Tozalashdan oldin va keyin suv namunalarida standart gidrokimyoviy tahlil usullari qo‘llanildi: kation va anion tarkibi, pH, umumiy qattiqlik, H_2S, ftor, oksidlanish qobiliyati va quruq qoldiq aniqlandi.

Solishtiruv uchun bentonit kompozitsion adsorbent (BKA-500) yordamida tozalash ko‘rsatkichlari ham o‘rganildi. Filtrlash tezligi 6–8 m/soat, filtrlash davomiyligi boshlang‘ich muallaq moddalar konsentratsiyasiga qarab 1,5–3,0 soatni tashkil etdi.

NATIJALAR.

To‘qimachilik sanoati korxonasidan olingan oqova suv namunalarining kimyoviy tarkibi standart tahlil usullari asosida o‘rganildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi oqova suvning ion tarkibini, mineralizatsiya darajasini hamda suv sifatini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkichlarni aniqlashdan iborat bo‘ldi. Olingan natijalar suv tarkibida kation va anionlarning miqdoriy taqsimlanishini baholash, shuningdek, keyingi tozalash jarayonlari uchun zarur texnologik yechimlarni tanlash imkonini beradi. Oqova suvning ion tarkibi bo‘yicha tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

Oqova suv tarkibida kationlardan Na^+ (213 mg/l), Ca^{2+} (121 mg/l), Mg^{2+} (100 mg/l) va NH_4^+ (22 mg/l) aniqlandi. Umumiy qattiqlik 14,4 mg-ekv/l bo‘lib, bu suvni qattiq deb baholash imkonini beradi**.** pH qiymati 6,9 bo‘lib, muhit deyarli neytral.

Anionlar orasida SO_4^{2-} (608 mg/l, 51%-ekv) ustunlik qiladi, bu sulfatli zaharli ifloslanishning belgisidir. H_2S miqdori 32,3 mg/l bo‘lib, sulfid birikmalarining yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi. Oksidlanish qobiliyati 32,23 mg O_2/l – organik va qaytaruvchi moddalar mavjudligi tasdiqlandi. Suv qizg‘ish rangli, oltingugurt hidiga ega, quruq qoldiq 1520 mg/l.

1-jadval.

Tozalashdan oldingi oqova suv tahlili natijalari

Kation/Anion	**Bir litr oqova suvning tarkibi**		
	mg/l	**mg-ekv/l**	**%-ekv/l**
Na^+	213	9,26	37,3
NH_4^+	22	1,22	4,9
Ca^{2+}	121	6,04	24,3
Mg^{2+}	101	8,31	33,5
Jami kationlar	-	**24,83**	**100**
Cl^-	203	5,73	23,1
SO_4^{2-}	607	12,64	51,0
HCO_3^-	392	6,42	25,9
Jami anionlar	-	**24,79**	**100**

Sapropel sorbenti bilan tozalashdan keyin oqova suv tarkibida sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi (2-jadval). Na^+ konsentratsiyasi 118 mg/l ni tashkil etib, suvdagi ishqoriy metall ionlari miqdori kamayganligini ko‘rsatadi. Mg^{2+} miqdori 37 mg/l gacha pasaydi, bu esa suv qattiqligining kamayishiga xizmat qildi. Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari yig‘indisi bo‘yicha umumiy qattiqlik 6,88 mg-ekv/l ni tashkil etdi, natijada suv o‘rtacha qattiqlik darajasiga tushdi.

Anionlar tarkibida SO_4^{2-} ionlari ustun bo‘lib, ularning konsentratsiyasi 344 mg/l (51,03 %-ekv) ni tashkil etdi. Cl^- va HCO_3^- ionlari mos ravishda 132 mg/l va 190 mg/l miqdorda aniqlandi. Sulfat ionlari ulushi saqlanib qolgan bo‘lsa-da,

ISSN 3030-3907

ularning miqdori oqova suvning dastlabki tarkibiga nisbatan sezilarli darajada kamayganligi kuzatildi.

Tozalashdan keyin suvning mineral tarkibi yaxshilandi, umumiy ionlar miqdori 725 mg/l ni tashkil etdi. Eritmadagi kationlar yig‘indisi 14,05 mg-ekv/l ga teng bo‘lib, anionlar yig‘indisi bilan muvozanatda ekanligi tasdiqlandi. Sorbsiya jarayoni natijasida suvning organoleptik ko‘rsatkichlari ham yaxshilanib, suv tiniqroq holatga keldi. Ushbu natijalar sapropel sorbentining oqova suv tarkibidagi erigan tuzlar va qattiqlik hosil qiluvchi ionlarni kamaytirishda samarali adsorbent ekanligini ko‘rsatadi.

2-jadval.

Sapropel sorbenti bilan tozalangandan keyingi oqova suv tahlili

Kation/Anion	Bir litr oqova suvning tarkibi		
	mg/l	mg-ekv/l	%-ekv/l
Na^+	118	5,13	36,51
NH_4^+	18	1,00	7,12
Ca^{2+}	76	3,80	27,05
Mg^{2+}	37	3,08	21,92
Cl^-	132	3,72	26,48
SO_4^{2-}	344	7,17	51,03
HCO_3^-	190	3,11	22,14
Jami	**725**	**14,05**	**100**

Ushbu tarkib bo‘yicha suvning umumiy qattiqligi: **$Ca^{2+} + Mg^{2+} = 6,88$ mg-ekv/l**

Bentonit kompozitsion adsorbent (BKA-500) yordamida tozalash natijalari 3-jadvalda keltirilgan. Bo‘yaq intensivligini kamaytirish samaradorligi o‘rtacha 85%, muallaq moddalarni ushlash 82%, XPK bo‘yicha 65% ni tashkil etdi. BPK to‘liq ko‘rsatkichi bo‘yicha 56% samaradorlikka erishildi.

Droblenыy bentonit (0,80–1,06 mm fraksiya) ham muallaq moddalarni ushlashda yuqori samaradorlik – 90,8–94,6% ko‘rsatdi. Filtrlash tezligi 6–8 m/soatda optimal natija olindi. BKA usuli tozalash samaradorligi bo‘yicha oksigidrat cho‘ktirishga nisbatan XPK da 48–54%, YuFAA da 54–61% yuqori.

3-jadval.

BKA usuli bilan tozalash ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Tozalashdan	Tozalashdan keyin (o‘rt.)	Samaradorlik min.%	Samaradorlik maks.%	O‘rtacha %

ISSN 3030-3907

	oldin (o‘rt.)				
Bo‘yoq intensivligi (suyultirish)	1:250	1:28	83	87	85
Muallaq moddalar, mg/l	335	47	80	84	82
XPK, mg O_2/l	710	225	61	68	65
BPK to‘liq, mg O_2/l	300	70	54	58	56
pH	8,90	6,47	-	-	-

MUHOKAMA.

Tadqiqot natijalari sapropel sorbentining to‘qimachilik sanoati oqova suvlarini tozalashda yuqori samaradorligini tasdiqlaydi. Sapropelning gumin kislotalari va mineral qatlamlari ion almashinish va adsorbsiya mexanizmlari orqali kationlar va anionlarni samarali ushlaydi.

Umumiy minerallashganlikning 37% ga (1520 dan 954 mg/l ga) kamayishi sorbent samaradorligining yuqoriligini ko‘rsatadi. H_2S konsentratsiyasining 56% ga kamayishi ahamiyatli, chunki bu birikma nafaqat estetik nuqtai nazardan, balki toksiklik jihatidan ham xavfli hisoblanadi. SO_4^{2-} ning yarmiga kamayishi suvni undan tashqaridagi ekotizimlarga xavfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Bentonit kompozitsion adsorbent tozalashning boshqa muhim ko‘rsatkichlari – bo‘yoq intensivligi (85%), muallaq moddalar (82%) va YuFAA (65–75%) bo‘yicha yuqori natija ko‘rsatdi. Bu usullarning birlashtirilgan qo‘llanilishi keng spektrli tozalashni ta’minlay oladi.

O‘zbekistonning mahalliy mineral resurslari – Navbahor bentoniti va sapropel zahiralari asosida ishlab chiqilgan sorbentlar import alternativalariga nisbatan iqtisodiy jihatdan samarali va ekologik xavfsiz texnologiyani taklif etadi.

XULOSA.

Tadqiqot natijalari sapropel va bentonit asosidagi mahalliy sorbentlarning to‘qimachilik sanoati oqova suvlarini samarali tozalashini ko‘rsatdi. Sapropel sorbenti suv tarkibidagi asosiy ifloslantiruvchi komponentlar, jumladan Na^+, Mg^{2+}, H_2S, umumiy qattiqlik va quruq qoldiq miqdorini sezilarli darajada kamaytirdi hamda suvning organoleptik ko‘rsatkichlarini yaxshiladi. Bentonit kompozitsion adsorbenti esa bo‘yoq moddalar, muallaq zarrachalar va kimyoviy kislorod sarfini yuqori samaradorlik bilan pasaytirdi. Olingan natijalar mahalliy mineral xom ashyolar asosida yaratilgan sorbentlarning to‘qimachilik sanoati oqova suvlarini

ISSN 3030-3907

tozalashda ekologik xavfsiz hamda iqtisodiy jihatdan samarali texnologik yechim ekanligini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Sławomir Ciesielski, et al. Application of sapropel as an eco-friendly sorbent for wastewater treatment processes. Journal of Environmental Management, 2023, Vol. 325.
2. Kyong-Hwan Shin, et al. Adsorption behavior of organic dyes onto natural and modified mineral sorbents: A review. Chemosphere, 2024, Vol. 349.
3. Bahonurova M.F., Nazarov S.I., Razzoqov H.Q. Obtaining Ionites from Cotton Grinding Waste // American Journal of Engineering, Mechanics and Architecture. 2025. Vol. 3, Issue 2. P. 55–57. ISSN 2993-2637.
4. Askarova A.G., Nazarov S.I., Razzoqov H.Q. The Effectiveness of the Use of Local Coagulants in the Wastewater Treatment of Sericulture Enterprises // American Journal of Technology and Applied Sciences. 2024. Vol. 23. P. 31–35. ISSN 2832-1766.
5. Askarova A.G., Nazarov S.I., Razzoqov H.Q. Wastewater Treatment of Sericulture Enterprises with Inorganic Coagulants // Czech Journal of Multidisciplinary Innovations. 2024. Vol. 34. P. 38–41. ISSN 2788-0389.
6. Razzoqov H.Q., Nutfullayeva M.H., Nazarov S.I. Qora akatsiya (Robinia pseudoacacia) mevasi, tuxum po‘chog‘i va alyuminiy sulfat asosida koagulyant olish va uning suv tozalashdagi samaradorligini aniqlash // Development of Science. 2026. Vol. 5, Issue 6. ISSN 3030-3907.
7. Razzoqov H.Q., Temirova F.S., Nazarov S.I. Synthesis of Adhesive Resins from Chlorinated Hydrocarbons Produced in the PVC Production Process and Their Properties // Development of Science. 2026. Vol. 7, Issue 4. ISSN 3030-3907.
8. Razzoqov H.Q., Askarova A.G., Nazarov S.I. Ipakchilik korxonalarining chiqindi suvlarinitozalashda koagulyatsiya usulini tadqiq etish “Neft-gazkimyo, yoqilg‘i sanoati, polimerlar va yuqori molekulyar birikmalar sohasida innovatsion ishlanmalarni raqamlashtirish istiqbollari hamda ekologik jihatlarning ilg‘or muhandislik yechimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnikaviy konferensiya materiallari. 2-jild. Buxoro: Buxoro davlat texnika universiteti, 2026.

ISSN 3030-3907