ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

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.

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

PARRANDA GO‘NGI VA MINERALLASHGAN MASSA ASOSIDA SORBENT OLISHNING MAQBUL SHAROITI

Shodiqulov Jo‘rabek Mehriqulovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsent, PhD.
Temirov O‘ktam Shavkatovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti. professor, DSc.
Umirov Farhod Ergashovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professor, DSc.

Annotatsiya. Ushbu maqolada parrandachilik va fosfor sanoati chiqindilari (parranda go‘ngi va fosforit shlami) asosida samarali sorbentlar olish texnologiyasi tadqiq etilgan. Tadqiqot jarayonida termik faollashtirish, ishqoriy (NaOH/KOH) modifikatsiyalash va suv bug‘i yordamida ishlov berish usullari qiyosiy tahlil qilingan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ishqoriy modifikatsiyalash (3 N NaOH, 600 °C) sorbentning solishtirma sirt yuzasini 4–5 barobargacha oshiradi. Maqolada chiqindilarni utilizatsiya qilish orqali ekologik muammolarni hal etish va yuqori samarali organomineral sorbentlar ishlab chiqarishning optimal parametrlari belgilab berilgan.

Kalit so‘zlar: Fosfogips, parrandachilik chiqindilari, fosforit shlami, sorbent, termik faollashtirish, ishqoriy modifikatsiya, piroliz, solishtirma sirt yuzasi.

Аннотация. В данной статье исследуется технология получения эффективных сорбентов на основе отходов птицеводства и фосфорной промышленности (птичий помет и фосфоритный шлам). В ходе исследования проведен сравнительный анализ методов термической активации, щелочного модифицирования (NaOH/KOH) и паровой активации. Результаты показали, что щелочное модифицирование (3 N NaOH, 600 °C) увеличивает удельную поверхность сорбента в 4–5 раз. В статье определены оптимальные параметры переработки отходов для решения экологических проблем и производства высокоэффективных органоминеральных сорбентов.

Ключевые слова: Фосфогипс, птичий помет, фосфоритный шлам, сорбент, термическая активация, щелочная модификация, пиролиз, удельная поверхность.

Abstract. This article investigates the technology for producing effective sorbents based on poultry and phosphorus industry waste (poultry manure and phosphorite sludge). The study provides a comparative analysis of thermal activation, alkaline modification (NaOH/KOH), and steam activation methods. The results demonstrated that alkaline modification (3 N NaOH, 600 °C) increases the specific surface area of the sorbent by 4–5 times. The paper defines optimal waste

processing parameters to address environmental issues and produce high-efficiency organomineral sorbents.

Keywords: Phosphogypsum, poultry manure, phosphorite sludge, sorbent, thermal activation, alkaline modification, pyrolysis, specific surface area.

KIRISH.

Fosfat xomashyosini sanoat miqyosida qayta ishlash jarayonida eng katta hajmdagi texnogen chiqindi — fosfogips hosil bo‘ladi. Uning yillik ishlab chiqarish hajmi dunyo miqyosida 100-280 million tonnani tashkil etmoqda. Ushbu chiqindining atrof-muhitga salbiy ta’siri uning tarkibidagi kimyoviy ifloslantiruvchilar, xususan, fosfor kislotasi qoldiqlari, ftor birikmalari va og‘ir metallar bilan belgilanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, fosfogipsning ochiq uyumlar shaklida saqlanishi yer usti va yer osti suvlarining geokimyoviy degradatsiyasiga sabab bo‘luvchi asosiy omildir, chunki uyumlardan sizib chiquvchi suvlar o‘ta past pH ko‘rsatkichiga va yuqori toksiklikka ega [1-3]. Texnogen chiqindilar landshaftning fizik-mexanik o‘zgarishiga ham sabab bo‘ladi. Masalan, Florida shtatidagi (AQSH) fosfogips uyumlari 60 metr balandlikkacha ko‘tarilib, 160 gektar maydonni egallagan. Bunday yirik to‘plamlardan zaharli oqavalarning sizib chiqishi gidrologik tizimlar va bioxilma-xillik uchun halokatlidir. Shu sababli, sanoat chiqindilarini boshqarishda ohak bilan neytrallash kabi tezkor melioratsiya usullaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi [4-6].

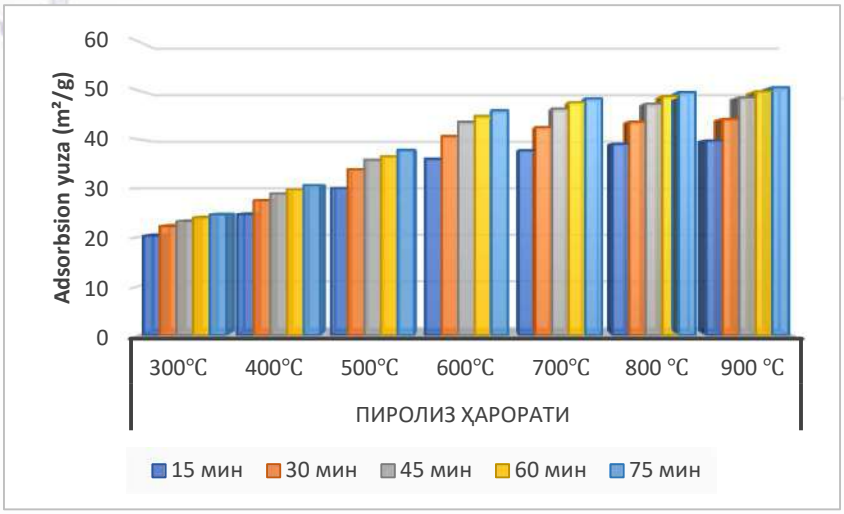
TADQIQOT METODOLOGIYASI. Tajribalarda 2 foizli KOH va Mg(OH)2 eritmalaridan foydalanildi. Ekstraksiya jarayoni uchun eng maqbul gidromodulni aniqlash maqsadida qattiq qismning suyuq fazaga nisbati (Q:S) 1:1 dan 1:3 gacha bo‘lgan oraliqda o‘zgartirildi. Ishqoriy ekstraksiya maxsus suv hammomida, 50-60 °C haroratda amalga oshirildi. Bunday past harorat organik massa tarkibidagi vitaminlar va azotli birikmalarni parchalanmay saqlab qolish imkonini beradi. Reaksiya 400 ayl/daq tezlikdagi mexanik aralashtirish ostida 90 daqiqa davom ettirildi va natijada to‘q jigarrang bo‘tqasimon suspenziya hosil qilindi. Suyuq qismga gumus moddalar, azot, P2O5, K2O va CaO ni o‘tkazish uchun ishqor bilan ishlov berildi. So‘ngra suspenziya syentrifuga yordamida ajratildi. Suyuq qism organomineral o‘g‘it sifatida ajratib olindi. Qattiq qism tarkibidagi Fe2O3, Al2O3, SiO2 va erimaydigan organik moddalar hisobiga sorbent olish uchun xomashyo sifatida ishlatildi. U turli harorat va vaqt oralig‘ida termik faollantirildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Termik faollashtirish vaqti va haroratining ta’siri

ISSN 3030-3907

Parranda go‘ngi va shlamli fosforit qoldig‘i asosidagi namunalarning adsorbsion yuzasi (m^2/g) piroliz harorati (300–900 °C) va vaqtiga (15–75 min) bog‘liq holda o‘rganildi (1-rasm).

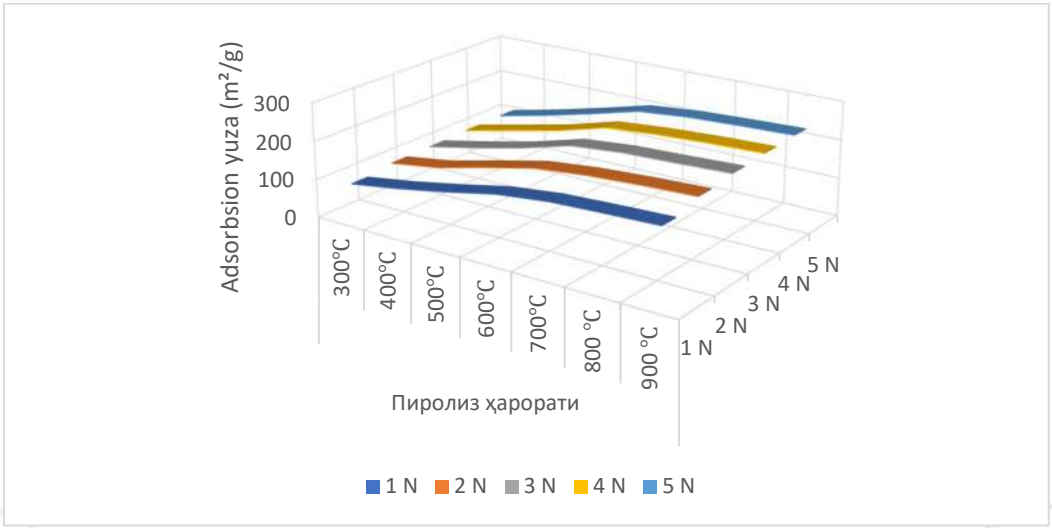


1-rasm. Adsorbsion yuzaning (m^2/g) vaqt va haroratga bog‘liqligi

Natijalarga ko‘ra, harorat va vaqt ortishi bilan adsorbsion yuza kengayadi. 15 minutlik faollashtirishda namuna sirti 300 °C da 20,28 m^2/g dan 900 °C da 39,76 m^2/g gacha (qariyb 2 barobar) ortdi. Eng yuqori ko‘rsatkich 900 °C va 75 min sharoitida 50,61 m^2/g ni tashkil etdi.

Natriy ishqori (NaOH) bilan modifikatsiyalash

Namunalarni 45 daqiqa davomida turli normallikdagi KOH eritmasi bilan ishlov berish natijalari 2-rasmda keltirilgan.



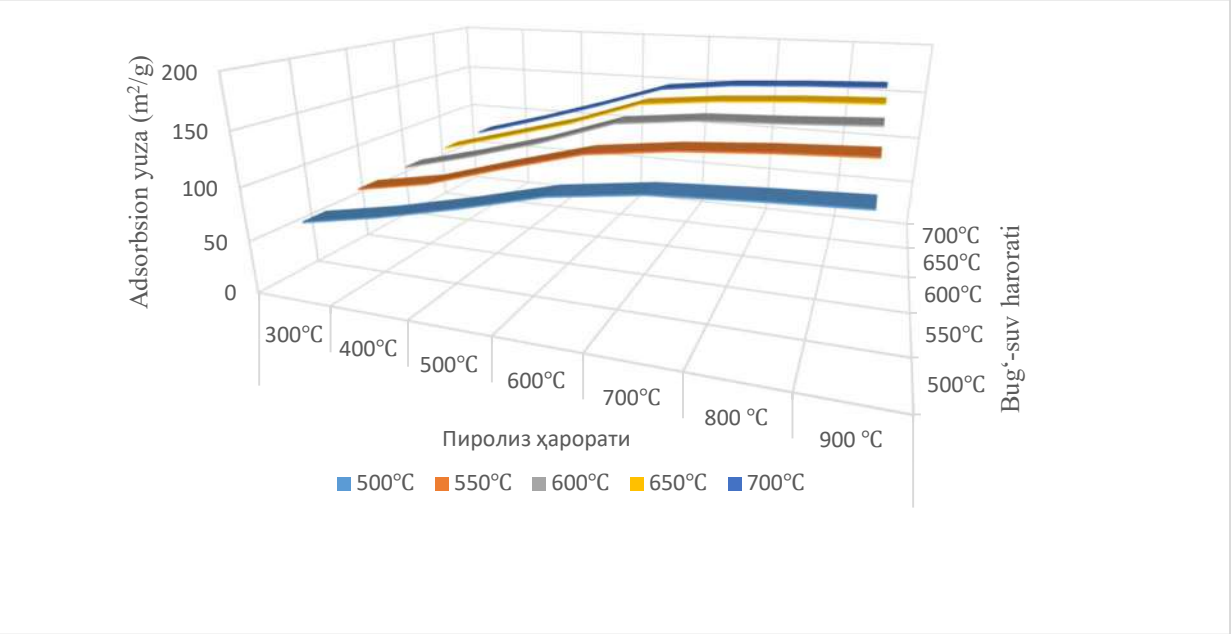
2-rasm. Adsorbsion yuzaning (m^2/g) NaOH konsentratsiyasi va haroratga bog‘liqligi (45 min)

Ishqor bilan modifikatsiyalash sorbent yuzasini 4–5 barobarga oshiradi. 600 °C da 3 N KOH ishlatilganda sirt yuzasi 195,29 m^2/g ni tashkil etdi.

Suv bug‘i (bug‘-par) bilan faollashtirish

ISSN 3030-3907

Bu usul C + H2O → CO + H2 reaksiyasi orqali g‘ovaklarni kengaytirishga asoslangan.



3-rasm. Adsorbsion yuzaning (m²/g) bug‘ harorati va piroliz haroratiga bog‘liqligi (45 min)

Termik jarayon piroliz haroratining ortishi organik moddaning intensiv destruksiyasiga va uchuvchi komponentlarning chiqib ketishiga sabab bo‘ladi. Bu uglerod karkas ichida yangi mikro va mezog‘ovaklarni hosil qiladi. 750 °C dan yuqorida CaCO3 ning CaO va CO2 ga parchalanishi qo‘shimcha g‘ovaklarni ochib, sirt yuzasini yanada kengaytiradi. Iqtisodiy jihatdan 45 minutlik ishlov berish eng maqbul deb topildi.Ishqoriy faollashtirish: NaOH bilan modifikatsiyalash natijalari shuni ko‘rsatadiki, 1 N dan 3 N gacha o‘tilganda sirt yuzasi 21% ga oshadi, lekin 3 N dan 5 N gacha ortish bor-yo‘g‘i 4,6% ni tashkil qiladi. Bu yuqori konsentratsiyada reagent sarfi iqtisodiy jihatdan o‘zini oqlamasligini anglatadi. Shu sababli, 600 °C harorat va 3 N ishqor konsentratsiyasi optimal rejim hisoblanadi. Bug‘-par faollashtirishi usuli KOH kabi yuqori ko‘rsatkich (195,29 m^2/g) bermasa-da (maks. 161,95 m^2/g), u ekologik tozaligi va kimyoviy chiqindi suvlar hosil qilmasligi bilan ajralib turadi. 600 °C piroliz va 600–650 °C bug‘-par harorati maqbul sharoit sifatida belgilandi.

XULOSA. Tadqiqotlar natijasida parranda go‘ngi va fosforit shlamidan sorbent olishning quyidagi maqbul sharoitlari aniqlandi. Termik faollashtirish uchun: 600 °C harorat va 45 daqiqa vaqt. Kimyoviy modifikatsiya uchun: 600 °C haroratda 3 N natriy ishqori. Bug‘ bilan faollashtirish uchun: 600 °C piroliz va 600–650 °C bug‘ harorati. Ishqoriy usul yuqori sorbsion ko‘rsatkichlari bilan, suv bug‘i usuli esa ekologik va iqtisodiy arzonligi bilan afzaldir. Ushbu texnologiya

ISSN 3030-3907

chiqindilarni qayta ishlash va yuqori samarali sorbentlar ishlab chiqarish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Agoubi B., Gzam M. Adverse effects of phosphate industry on the environment and groundwater geochemistry in the Ghannouch field, Southeastern Tunisia // American Journal of Geophysics, Geochemistry and Geosystems. — 2016. — Vol. 2(5). — P. 5163.
2. Saadaoui E., Ghazel N., Ben Romdhane C., Massoudi N. Phosphogypsum: potential uses and problems – a review // International Journal of Environmental Studies. — 2017. — P. 12.
3. GarciaLeon M., MartinezAguirre A. et al. Levels and behavior of natural radioactivity in the vicinity of phosphate fertilizer plants // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. — 1995. — Vol. 197(1). — P. 173184.
4. Rutherford P., Dudas M., Samek R. Environmental impacts of phosphogypsum // Science of the Total Environment. — 1994. — Vol. 149(12). — P. 138.
5. Moisset J. Radium removal from phosphogypsum // Phosphogypsum. — 1980. — P. 442457.
6. Shodiqulov J. M. & Temirov O. S. (2026). Fosforit shlami va parranda gўngini qayta ishlash orqali suyuq organomineral o‘g‘itlar olish. Development Of Science, 1(5), pp. 51-59.

ISSN 3030-3907