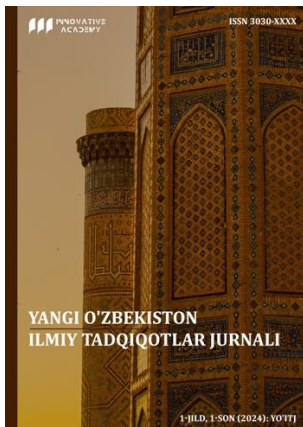




## GLAUKONIT VA FAOLLASHTIRILGAN KO'MIR ASOSIDAGI ADSORBENTLARDAN FOYDALANIB SUVNI TOZALOVCHI FILTRLAR ISHLAB CHIQUARISH

Xudoyberdiyev F.I,  
Absalomov S.

Toshkent kimyo-texnologiya instituti  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17490433>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 25-oktyabr 2025 yil  
Ma'qullandi: 28-oktyabr 2025 yil  
Nashr qilindi: 29-oktyabr 2025 yil

### KEY WORDS

Glaukonit, faollashtirilgan ko'mir, adsorbent, foydalanish, suv, tozalovchi, filtr, ishlab chiqarish, tahlil, natijalar, ekologiya, ichimlik suvi, texnologiya, nanomodifikatsiya.

### ABSTRACT

*Mazkur maqolada glaukonit va faollashtirilgan ko'mir asosida ishlab chiqilgan kompozit adsorbentlardan foydalanib suvni og'ir metall ionlari, organik ifloslantiruvchilar va rang beruvchi moddalar kabi zararli komponentlardan tozalash texnologiyasi o'rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tabiiy minerallar va karbon asosli materiallar kombinatsiyasi yuqori adsorbsiya sig'imi, mexanik barqarorlik va regeneratsiya imkoniyatiga ega bo'lgan samarali filtr materiallarini yaratish imkonini beradi.*

O'zbekiston va butun dunyoda sanoat va qishloq xo'jaligi rivojlanishi oqibatida suv resurslarining ifloslanish darajasi yildan yilga ortib bormoqda. Metallurgiya, galvanik ishlab chiqarish, kimyo va farmatsevtika sohalarida hosil bo'ladigan oqova suvlar tarkibida og'ir metall ionlari ( $Pb^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$ ,  $Ni^{2+}$ ), organik moddalar (fenollar, bo'yoqlar) hamda mikro ifloslantiruvchilar mavjud [4, 5].

Bunday suvlarni tozalash uchun koagulyatsiya, membran filtrlash, ion almashish va adsorbsiya kabi usullar qo'llaniladi. Ularning ichida adsorbsiya texnologiyasi soddaligi, energiya tejamliligi va yuqori samaradorligi bilan ajralib turadi.

So'nggi yillarda tadqiqotchilar tabiiy minerallar – masalan, glaukonit, zeolit, bentonit va faollashtirilgan ko'mir asosida gibrad adsorbentlar ishlab chiqishga e'tibor qaratmoqda [3, 6]. Glaukonit – alyuminosilikat sinfiga mansub yashil rangli mineral bo'lib, ion almashish va katalitik xususiyatlarga ega. Faollashtirilgan ko'mir esa juda katta sirt maydoni va mikroteshik tuzilmasi tufayli organik birikmalarni samarali yutadi. Ularning kombinatsiyasi esa suv tozalash jarayonida sinergik effekt beradi [5, 7].

Ushbu ishning maqsadi glaukonit va faollashtirilgan ko'mir asosidagi kompozit adsorbentlardan foydalangan holda samarali, iqtisodiy jihatdan maqbul va ekologik xavfsiz suv tozalovchi filtr ishlab chiqishdir.

Materiallar va metodlar

Glaukonit Toshkent viloyati hududidagi tabiiy konlardan olingan. Uni 300 -400°C haroratda issiqlik bilan faollashtirish natijasida yuzadagi suv molekulalari yo'qotildi va ion almashish faolligi oshdi.

Faollashtirilgan ko'mir esa yong'oq po'chog'idan piroliz usuli bilan olinib, keyinchalik suv bug'i bilan 800°C da faollashtirildi [2, 5].

Kompozit adsorbent quyidagi bosqichlarda tayyorlandi:

1. Glaukonit va faollashtirilgan ko'mir 1:1 massaviy nisbatda aralashtirildi.
2. Aralashma 10% NaOH eritmasi bilan ishlov berilib, 12 soat davomida aralashtirildi.
3. Natijada hosil bo'lgan massa 110°C da quritildi va 2–3 mm granulalarga aylantirildi.
4. Tayyor mahsulot 500°C da inert muhitda 1 soat issiqlik bilan ishlovdan o'tkazildi.

Tahlil usullari:

- BET usuli bilan sirt maydoni aniqlangan;
- AAS (atom-absorbsiya spektroskopiya) orqali  $Pb^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  va  $Cu^{2+}$  ionlarining konsentratsiyasi o'lchangan;
- Adsorbsiya izotermalari Langmyur va Freyndlish modellari asosida tahlil qilingan.

Tajriba natijalariga ko'ra, glaukonit–faollashtirilgan ko'mir kompoziti yuqori adsorbsiya samaradorligini ko'rsatdi:

|   | Ifloslantiruvchi modda | Boshlang'ich kons. (mg/l) | Tozalangandan keyin (mg/l) | Adsorbsiya darajasi (%) |
|---|------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | $Pb^{2+}$ ionlari      | 2.5                       | 0.12                       | 95.2                    |
| 2 | $Fe^{3+}$ ionlari      | 3.0                       | 0.25                       | 91.7                    |
| 3 | $Cu^{2+}$ ionlari      | 2.0                       | 0.19                       | 90.5                    |
| 4 | Fenol                  | 1.5                       | 0.09                       | 94.0                    |

Mikrostruktur tahlil (SEM) natijalariga ko'ra, glaukonit zarrachalari ko'mir yuzasiga bir tekis taqsimlangan, bu esa yutilish yuzasini kengaytirgan. Adsorbsiya jarayoni asosan fizik adsorbsiya hamda ion almashish mexanizmlari orqali sodir bo'lgan.

Shuningdek, kompozit adsorbent 5 martagacha regeneratsiya qilinib, 80–85% gacha dastlabki samaradorligini saqlab qolgan. Bu natija uni ko'p martalik foydalanish uchun yaroqli ekanligini ko'rsatadi.

Ishlab chiqilgan adsorbent asosida ko'p qatlamli suv filtri ishlab chiqildi. Filtr quyidagi tuzilishga ega:

1. 1-qavat: qum va shag'al – mexanik zarrachalarni ushlab qoladi.
2. 2-qavat: glaukonit–faollashtirilgan ko'mir kompoziti – asosiy ifloslantiruvchilarni adsorbsiya qiladi.
3. 3-qavat: faol qum yoki zeolit – suvni yakuniy tozalaydi va tiniqlikni oshiradi.

Ushbu filtr 1 kg adsorbent uchun o'rtacha 20-25 m<sup>3</sup> suvni tozalash imkonini beradi. Katta miqyosda (masalan, sanoat oqova suvlarida) foydalanish uchun granular kolonnali filtr tizimlariga joylashtiriladi.

Tadqiqot natijalari glaukonit va faollashtirilgan ko'mir asosida yaratilgan kompozit adsorbentlar suvni og'ir metall ionlari va organik ifloslantiruvchilardan tozalashda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Bu materiallar:

- ekologik xavfsiz;
- arzon xomashyolardan tayyorlanadi;
- regeneratsiya qilinadi;
- ichimlik va texnik suv tizimlariga integratsiya qilish uchun qulaydir.

Kelgusida bu texnologiyani nanomodifikatsiya asosida yanada samarali shaklga keltirish mumkin

**References, Литературы, Adabiyotlar:**

1. Karimov, A. R., & To'xtayev, D. S. (2021). Tabiiy minerallar asosida suvni og'ir metallardan tozalash texnologiyasi. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti.
2. Ergasheva, M. Sh., & Nabiev, B. R. (2020). "Faollashtirilgan ko'mirning fizik-kimyoviy xossalari va ularni suvni tozalashda qo'llash imkoniyatlari." Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish jurnali, 4(2), 45-51.
3. Alther, G. R. (2002). "Using glauconite for water treatment." Water Research, 36(15), 3607-3612.
4. Rashidova, Sh. S., & Usmanova, N. R. (2019). Nanomateriallar asosida suvni tozalash texnologiyalari. Toshkent: Fan va texnologiya.
5. Худойбердиев Ф. И., Тахирова Н.Б., Андрийко Л.С., Умаров С.С. Изучение химического состава отходов производства фосфоритов и глауконитов Каракалпакстана// Universum: химия и биология : Научный журнал. 2021. 1(79) с. 42-46

INNOVATIVE  
ACADEMY