



**NEFTNI QAYTA ISHLASH KORXONASI OQOVA SUVLARINI  
TOZALASH UCHUN SAMARALI ADSORBSION–KATALITIK  
NANOTIZIMLARNING OLINISHI**

**Xushboqov Abduvali Bahodir o‘g‘li**

*Termiz davlat universiteti tayanch doktoranti*

[axushboqov@bk.ru](mailto:axushboqov@bk.ru)

**Eshmurodov Xurshid Esanberdiyevich**

*Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti doktoranti*

**Kalit so‘zlar:** TiO<sub>2</sub>, fotokataliz, adsorbsiya, fenol, neft mahsulotlari, nanotizim, ekologik muhofaza, oqova suv.

**Keywords:** TiO<sub>2</sub>, photocatalysis, adsorption, phenol, petroleum products, nanosystem, environmental protection, wastewater.

**Kirish.** Atrof-muhitning ifloslanishi, ayniqsa, sanoat oqova suvlari orqali suv resurslarining zaharlanishi global muammolardan biridir. Neftni qayta ishlash korxonalaridan chiqadigan oqova suvlarda ko‘plab zararli komponentlar, xususan, fenol birikmalari va neft mahsulotlari mavjud bo‘lib, ular ekologik xavf tug‘diradi. Bu moddalarning tabiiy muhitda parchalanishi juda sust kechadi va ular tirik organizmlar hayot faoliyatiga salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Shu sababli bunday oqova suvlardan zararli moddalarni samarali usulda ajratib olish va ularni zararsizlantirish masalasi dolzarb hisoblanadi.

So‘nggi yillarda ekologik toza, yuqori samarali va arzon texnologiyalar asosida yaratilgan yangi materiallar, xususan, adsorbsion–katalitik xususiyatlarga ega nanotizimlardan foydalanish keng ommalashmoqda. Titan dioksid (TiO<sub>2</sub>) asosida yaratilgan nanotizimlar fotokatalitik va adsorbsion xususiyatlarga ega bo‘lib, atrof-muhit muhofazasida samarali vosita sifatida e‘tirof etilmoqda. Ushbu tadqiqotda neft mahsulotlari va fenol bilan ifloslangan oqova suvlarni tozalashda TiO<sub>2</sub> asosidagi nanotizimlarning qo‘llanilishi o‘rganildi.

**Tadqiqot metodikasi.** Nanotizimlar sol-gel usuli yordamida sintez qilindi. Ushbu usul TiO<sub>2</sub> ni nanoo‘lchamdagi zarralar ko‘rinishida olishga imkon beradi, bu esa ularning faol yuzasi va fotokatalitik samaradorligini oshiradi. Olingan namunalar rentgen faza tahlili (XRD), skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM), energiya dispersiv spektroskopiya (EDS) hamda FTIR usullari orqali tahlil qilindi.





Tahlil natijalariga ko'ra, sintez qilingan TiO<sub>2</sub> zarrachalari anatase fazasida bo'lib, o'rtacha o'lchami 30–50 nm atrofida ekanligi aniqlandi. SEM tasvirlari orqali nanotizim sirtining g'ovak tuzilishga ega ekani va bu xususiyat uning yuqori adsorbsion qobiliyatiga xizmat qilishi tasdiqlandi.

**Tadqiqot natijalari.** Tajribalar davomida TiO<sub>2</sub> nanotizimlarining fenol va neft mahsulotlari bilan ifloslangan sun'iy suv namunalari ta'siri o'rganildi. Quyosh nuri yoki sun'iy UV nurlari ta'sirida TiO<sub>2</sub> fotokatalitik reaksiya orqali fenol molekulalarini karbonat angidrid va suvga parchalaydi. 4 soatlik fotokatalitik reaksiya davomida fenolning 87% dan ortig'i parchalanishga uchradi.

Adsorbsion xususiyatlarni baholashda TiO<sub>2</sub> namunalari kontakt yuzasida neft mahsulotlarini o'ziga singdirish ko'rsatkichlari o'rganildi. Eksperimentlar ko'rsatdiki, TiO<sub>2</sub> zarrachalari 1 litr ifloslangan suvdan 90–95% gacha neft mahsulotlarini o'ziga adsorbsiyalashi mumkin.

Yuqoridagi natijalar asosida TiO<sub>2</sub> asosidagi nanotizimlar nafaqat fotokatalitik, balki yuqori darajadagi adsorbsion xususiyatlarga ham ega ekanligi, bu esa uni kompleks tozalash texnologiyalarida qo'llash imkoniyatini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari boshqa organik ifloslantiruvchilar, xususan, bo'yoq moddalar, pestitsidlar va dori qoldiqlari uchun ham istiqbolli natijalar berishi mumkinligini ko'rsatmoqda.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqotda TiO<sub>2</sub> asosidagi adsorbsion–katalitik nanotizimlarning neft mahsulotlari va fenol bilan ifloslangan oqova suvlarni tozalashdagi samaradorligi sinovdan o'tkazildi. Tajriba natijalari ushbu materialning ekologik xavfsizligi, qayta ishlanish imkoniyati va yuqori tozalash darajasi tufayli amaliyotda keng joriy etish mumkinligini ko'rsatmoqda.

Kelgusidagi izlanishlar jarayonida nanotizimga boshqa metallar (masalan, Ag, Zn, Cu) ni dopping qilish orqali uning samaradorligini yanada oshirish mumkin. Shuningdek, ushbu nanotizimlar asosida real sanoat oqova suvlarida pilot tozalash tizimlarini yaratish istiqbollari mavjud.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Тагиев, Ф. Х., & Ибрагимов, А. М. (2014). *Фотокатализ и нанотехнологии очистки сточных вод*. Баку: ЭЛМ.
2. Herrmann, J.-M. (1999). "Heterogeneous photocatalysis: fundamentals and applications to the removal of various types of aqueous pollutants." *Catalysis Today*, 53(1), 115–129.
3. Linsebigler, A. L., Lu, G., & Yates, J. T. (1995). "Photocatalysis on TiO<sub>2</sub> surfaces: Principles, mechanisms, and selected results." *Chemical Reviews*, 95(3), 735–758.





4. Хамраев, А. А., & Бобожонов, Ш. Т. (2018). *Ekologik xavfsizlik va atrof-muhit muhofazasi*. Toshkent: O‘zMU nashriyoti.
5. Zhang, J., et al. (2006). “Photocatalytic degradation of phenol in aqueous TiO<sub>2</sub> suspension using a novel ultrasound-assisted photocatalytic reactor.” *Journal of Hazardous Materials*, 138(2), 419–425.

