

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

3-2022

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК.ФЕРГУ

Muassis: Farg'ona davlat universiteti.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» "Scientific journal of the Fergana State University" jurnali bir yilda olti marta elektron shaklda nashr etiladi.

Jurnal filologiya, kimyo hamda tarix fanlari bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnaldan maqola ko'chirib bosilganda, manba ko'rsatilishi shart.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2020 yil 2 sentabrda 1109 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Muqova dizayni va original maket FarDU tahririy-nashriyot bo'limida tayyorlandi.

Tahrir hay'ati

Bosh muharrir
Mas'ul muharrir

SHERMUHAMMADOV B.SH.
ZOKIROV I.I

FARMONOV Sh. (O'zbekiston)
BEZGULOVA O.S. (Rossiya)
RASHIDOVA S. (O'zbekiston)
VALI SAVASH YYELEK (Turkiya)
ZAYNOBIDDINOV S. (O'zbekiston)

JEHAN SHAHZADAH NAYYAR (Yaponiya)
LEEDONG WOOK. (Janubiy Koreya)
A'ZAMOV A. (O'zbekiston)
KLAUS XAYNSGEN (Germaniya)
BAXODIRXONOV K. (O'zbekiston)

G'ULOMOV S.S. (O'zbekiston)
BERDISHEV A.S. (Qozog'iston)
KARIMOV N.F. (O'zbekiston)
CHESTMIR SHTUKA (Slovakiya)
TOJIBOYEV K. (O'zbekiston)

Tahririyat kengashi

QORABOYEV M. (O'zbekiston)
OTAJONOV S. (O'zbekiston)
O'RINOV A.Q. (O'zbekiston)
KARIMOV E. (O'zbekiston)
RASULOV R. (O'zbekiston)
ONARQULOVA K. (O'zbekiston)
YULDASHEV G. (O'zbekiston)
XOMIDOV G'. (O'zbekiston)
DADAYEV S. (O'zbekiston)
ASQAROV I. (O'zbekiston)
IBRAGIMOV A. (O'zbekiston)
ISAG'ALIYEV M. (O'zbekiston)
TURDALIYEV A. (O'zbekiston)
AXMADALIYEV Y. (O'zbekiston)
YULDASHOV A. (O'zbekiston)
XOLIQOV S. (O'zbekiston)
MO'MINOV S. (O'zbekiston)
MAMAJONOV A. (O'zbekiston)

ISKANDAROVA Sh. (O'zbekiston)
SHUKUROV R. (O'zbekiston)
YULDASHEVA D. (O'zbekiston)
JO'RAYEV X. (O'zbekiston)
KASIMOV A. (O'zbekiston)
SABIRDINOV A. (O'zbekiston)
XOSHIMOVA N. (O'zbekiston)
G'OFUROV A. (O'zbekiston)
ADHAMOV M. (O'zbekiston)
XONKELDIYEV Sh. (O'zbekiston)
EGAMBERDIYEVA T. (O'zbekiston)
ISOMIDDINOV M. (O'zbekiston)
USMONOV B. (O'zbekiston)
ASHIROV A. (O'zbekiston)
MAMATOV M. (O'zbekiston)
SIDDIQOV I. (O'zbekiston)
XAKIMOV N. (O'zbekiston)
BARATOV M. (O'zbekiston)

Muharrir: Sheraliyeva J.

Tahririyat manzili:

150100, Farg'ona shahri, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.
Tel.: (0373) 244-44-57. Mobil tel.: (+99891) 670-74-60
Sayt: www.fdu.uz. Jurnal sayti

Bosishga ruxsat etildi:
Qog'oz bichimi: - 60x84 1/8
Bosma tabog'i:
Ofset bosma: Ofset qog'ozi.
Adadi: 10 nusxa
Buyurtma №

FarDU nusxa ko'paytirish bo'limida chop etildi.

Manzil: 150100, Farg'ona sh., Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.

Farg'ona,
2022.

| | |
|---|-----|
| E.Bozorov, M.Axmadjonov Tibbiyot elektronikasi fanining samaradorligini oshirishida “hamkorlikda” o‘qitish texnologiyasining o‘rni | 233 |
| N.Abdukarimova, Sh.Shuxratov Texnik mexanika fanini texnologik ta’lim yo‘nalishida o‘qitish uslubiyoti | 238 |
| N.Raxmatova, Sh.Shuxratov Texnologiya ta’limida innovatsion yondoshuv asosida o‘quvchilarda texnologik kompetensiyalarni shakllantirish | 242 |
| B.Mamatojyeva, Sh.Shuxratov Yog‘och materiallaridan murakkab bo‘lmagan detallar va buyumlar tayyorlash texnologiyasi | 248 |
| Sh.Ashirov, D.Mirzayev Akademik litseylarda fizika fanini o‘qitishda integrativ darslar mazmunini takomillashtirish | 253 |

KIMYO

| | |
|--|-----|
| D.Abbasova, A.Ibragimov, O.Nazarov Ephedra Equisetina bunge o‘simligidan ajratib olingan efedrin alkaloidi..... | 257 |
| M.Ismoilov Qatronlar va neft kislotalari uchun adsorbentlar | 262 |
| N.Dexkanova, E.Abduraxmonov, F.Raxmatkariyeva, N.Jamoliddinova, Nax seolit vodorod sulfid adsorbsiya termodinamikasi | 267 |
| H.Qurbonov, M.Rustamov, D.Gafurova, M.Mirzoxidova Poliakrilonitril asosida yong‘inga chidamli polimer mato olish | 274 |
| I.Asqarov, M.Akbarova, Z.Smanova Qon bosimining oshishi kasalligida ishlatiladigan sintetik dorilarning inson organizmiga ta’siri | 279 |
| I.Askarov, N.Tulakov, Z.Abduraimov, N.Islamova 1'-karboksiferrotsenil tiokarboksamid sintezi | 283 |
| H.Rahimova, A.Ibragimov <i>Phlomoidea Canescens</i> o‘simligining uchuvchan moddalarini tadqiq etish | 289 |
| N.Qutlimuratov Mahalliy xomashyolar va chiqindilar asosida olingan anionitning kimyoviy barqarorligi va sorbsion xossasi..... | 293 |
| M.Jo‘rayev, S.Xushvaqtoev Polivinilxlorid plastik asosida olingan sorbentning fizik-kimyoviy xossalari | 299 |
| I.Asqarov, G‘.Madrahimov, M.Xojimatov O-ferrotsenil benzoy kislotasini ayrim hosilalarining biologik faolligini o‘rganish..... | 304 |
| S.Mukhammedov, I.Askarov, Kh.Isakov, M.Mamarakhmonov Furfurolidenkarbamidning elektron tuzilishi va kvant-kimyoviy xisobi | 308 |
| O.Tursunmurotov, D.Bekchanov Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu^{2+} ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi | 311 |
| M.Ismoilov Karaulbozor neft fraksiyalarini tahlili | 315 |
| M.Axmadaliyev, N.Yakubova Ishqoriy muhitda furfurolning kondensatsiyalanishi | 322 |
| B.Nu‘monov Fosforkislotali-gipsli bo‘tqasini koversiyalash asosida kompleks o‘g‘itlar olish | 328 |
| Sh.Yarmanov, S.Botirov, D.Bekchanov Tabiiy polimerlar asosida biosorbentlar olinishi va qo‘llanilishi..... | 335 |
| G‘.Xayrullayev, Sh.Kadirova, B.Torambetov, S.Botirova, Sh.Mavlonova 3,3'-disulfanidilbis (1 <i>h</i> -1,2,4-triazol-5-amin) sintezi..... | 341 |

GEOGRAFIYA

| | |
|--|-----|
| Y.Axmadaliyev Mahalliy aholining shaharsozlik an‘analarida landshaft omilining o‘rni | 346 |
| K.Boymirzayev, H.Naimov Farg‘ona botig‘i yoyilma landshaftlarining geografik o‘rganilishi va tadqiq etilishi | 352 |

TABIIY POLIMERLAR ASOSIDA BIOSORBENTLAR OLINISHI VA QO‘LLANILISHI
ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ БИОСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ
ПОЛИМЕРОВ
PRODUCTION AND APPLICATION OF BIOSORBENTS ON THE BASIS OF NATURAL
POLYMERS

Yarmanov Sherimmat Xalillayevich¹, Botirov Sunnatjon Xudoyberdi o‘g‘li²,
Bekchanov Davronbek Jumazarovich³

¹**Yarmanov Sherimmat Xalillayevich**

– *Tayanch doktorant, Xorazm Ma‘mun Akademiyasi.*

²**Botirov Sunnatjon Xudoyberdi o‘g‘li**

– *Tayanch doktorant, Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti.*

³**Bekchanov Davronbek Jumazarovich**

– *k.f.d. dotsent, Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti.*

Annotatsiya

Ushbu maqolada ekologiyaga, asosan ichimlik suvini zararli metall ionlari va konserogan moddalar bilan ifloslanish yo‘llari hamda ularni tozalashda foydalaniladigan kimyoviy, fizikaviy, texnologik usullarni afzallik va kamchiliklari haqida ma‘lumot berilgan. Bu usullardan sorbsiya jarayoning boshqa usullardan afzalliklari keltirilgan. Shuningdek, mualliflar tamonidan o‘rganilgan suvni zararli moddalardan tozalashda ishlatiladigan biosorbentlar olish sharoitlari va ularning sorbsion xossalari keltirilgan. Biosorbent olishda tabiiy polimer chiqindilari, manbalari va ularni qayta ishlash sharoitlari yoritib berilgan. Sholi qobig‘ini aktivlash, mehnik ishlov berish va uni mochavina bilan modifikatsiyalash mahsulotini boshqa biosorbentlarga nisbatan sorbsion xossalari solishtirilgan. Bundan tashqari, tabiiy polimerlarni manbalariga ko‘ra turlari va ularning sun‘iy metall tuzlari eritmalaridan 1 g sorbent uchun sorbsiya miqdorlari keltirilgan. Biomateriallarning sorbsion xossalari Fredlix va Lingmur izoterma modeli metodlaridan foydalanilgan. Yutilgan metall ioni miqdorini aniqlashda SHIMADZU (UV-1900) spektrofotometrda foydalanildi.

Аннотация

В данной статье приведены сведения об окружающей среде, в основном о путях загрязнения питьевой воды вредными ионами металлов и канцерогенами, а также о преимуществах и недостатках химических, физических, технологических методов, применяемых при их очистке. Из этих методов вытекают преимущества сорбционного процесса перед другими методами. Авторами также изучены условия получения биосорбентов, используемых при очистке воды от вредных веществ, и их сорбционные свойства. Описаны природные полимерные отходы, источники и условия их переработки при производстве биосорбентов. Проведено сравнение сорбционных свойств продуктов активации, механической обработки и модификации мочевины рисовой шелухи по сравнению с другими биосорбентами. Кроме того, приведены виды природных полимеров по их источникам и количествам их сорбции на 1 г сорбента из растворов искусственных солей металлов. Сорбционные свойства биоматериалов использовали изотермическими модельными методами Фредлиxa и Лингмура. Для определения количества абсорбированного иона металла использовали спектрофотометр SHIMADZU (UV-1900).

Abstract

The article provides information on the environment, ways of contaminating the water of fixed assets with harmful metal ions and carcinogenic poisoning, as well as the advantages and material disadvantages of purified, physical, technological methods of their treatment. Removal of the sorption process from these methods by other methods. The author studied the conditions for obtaining biosorbents in the treatment of water and the site sorption. Natural polymers, sources and conditions of their processing are described in the production of biosorbents. The sorption properties of rice activation, mechanical harvesting and urea modification products were compared with other biosorbents. In addition, 1 g sorption capacity is extracted from sources of natural polymers by type and source of artificial metal salts. The sorption properties of biomaterials were used by the Fredlix and Lingmur isothermal model methods. A SHIMADZU (UV-190) spectrophotometer was used to estimate the amount of metal ion absorbed.

Kalit so‘zlar: *tabiiy polimer, biosorbent, modifikatsiya, sorbsiya, oqova suv, biomassa, sholi qobig‘i, metall ioni, sun‘iy eritma.*

Ключевые слова: *природный полимер, биосорбент, модификация, сорбция, сточные воды, биомасса, рисовая шелуха, ион металла, искусственный раствор.*

Key words: *natural polymer, biosorbent, modification, sorption, wastewater, biomass, rice husk, metal ion, artificial solution.*

KIRISH.

Barcha tirik organizmlar uchun suvga bo‘lgan asosiy talab uning ifloslanmaganligi va tozaligidir. Yer yuzasining 71% dan ortiq qismini suv tashkil etadi. Ammo turli xil ifloslanishlar tufayli xalqaro standartlarga muvofiq faqat 1% dan kamroq suv ichish uchun yaroqli. Suv ifloslanishining

asosiy manbalariga sanoat korxonalarining oqova suvlari, qishloq xo'jaligi faoliyati, shahar oqova suvlari, atrof-muhit ifloslanishi va global o'zgarishlar kiradi. Og'ir metallar ionlari, bo'yoqlar va mikroorganizmlarning oz miqdorda bo'lishi ham inson salomatligi, suv tizimlari va atrof-muhit uchun juda xavflidir[1]. Og'ir metallar va organik moddalar tabiatan zaharli, turg'un, kanserogen va mutagen xususiyatga ega. Sanoat chiqindi suvlari suv havzalarida metall ionlari bilan ifloslanishi, shuningdek, sirt ifloslanishida asosiy manbaalardan biri hisoblanadi. Oqova suvdan og'ir metal ionlarini olib tashlashning ion almashinuvi, membranali filtrlash, elektroliz, koagulyatsiya, flotatsiya va adsorbsiya kabi turli xil usullari mavjud. Biroq, bu usullar yuqori operatsion xarajatlar, loy hosil bo'lishi va metallarning selektivligi kabi bir qator kamchiliklarga ega. Ular orasida adsorbsion jarayonlar keng tarqalgan usul bo'lib, og'ir metall ionlarini va boshqa ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash uchun eng samarali usuldir. Adsorbentlar qo'llanilganda sorbsiya jarayoni, asosan, ion almashish bilan boradi. Bu esa bir necha afzalliklarga ega bo'lib, muammolarni bartaraf etish imkonini beradi. Jumladan:

- Nodir va rangli metallar gidrametallurgiyasida ionlar va organik moddalarni konsentrlash.
- Texnologik jarayonlarda suvni tuzsizlantirish, suvni yumshatish va to'liq ionsizlantirish.
- Sanoat ishlab chiqarish gazlarida mavjud bo'lgan kimyoviy faol aralashmalardan tozalash.
- Tuproqda ion almashinishini yaxshilash va o'simliklarning o'sishi uchun zarur bo'ladigan mikroelement va o'g'itlarni kiritish.

Adsorbsiya jarayonida biosorbentlar keng tadqiq etilayotgan adsorbentlar bo'lib, ular ekologik toza, barqaror, tez va iqtisodiy tejamkor jarayonlar asosini tashkil etishi, uning keng qo'llanilishiga sabab bo'ladi. Biosorbentlar manbalariga ko'ra odatda o'simliklar biomassasi, qisqichbaqasimonlar, hasharotlarning ekzoskeleti, kutikulasi hamda mikrobiologik biomassalarga bo'linadi. Bu mahsulotlar biosorbsiya jarayonida juda samarali va istiqbolidir. Biosorbentlarning juda ko'p qismi tabiatda mahalliy chiqindilar hisoblanadi. O'simlik biomassalari odatda sanoat chiqindi suvlari va oqova suvlarni tozalash uchun biosorbentlar sifatida ishlatiladi. Oqova suvlarini metall ionlaridan tozalashda adsorbent sig'imi, adsorbentning tabiati, pH qiymati, sorbsiya vaqti, zarrachalar hajmi va metall konsentratsiyasiga qarab o'zgaradi. Ushbu maqolada mualliflar tamonidan tabiiy polimerlar asosida olingan biosorbentlarning olinishi va sorbsion xossalari haqida ma'lumotlar keltirilgan[2].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR.

Xitinni adsorbsiya jarayonida qo'llash eng istiqbolli tabiiy ion almashinuvchi materiallardan biri hisoblanadi. U mos ravishda qisqichbaqasimonlar, hasharotlar va mikroorganizmlarning ekzoskeleti, kutikulasi va hujayra devorining asosiy tarkibiy qismidir. Xitinning deasetilatsiyasi, xitozan va uning hosilalari hosil bo'lishiga olib keladi, bu adsorbsiya uchun xitindan ham istiqbolidir[3]. Xlorofenollar bilan kimyoviy jihatdan o'zgartirilgan xitozan suvli eritmadan 2,4-dixlorofenol va 2,4,6-trixlorofenolni olib tashlash 315,46 mg/g va 375,94 mg/g maksimal qiymatni tashkil etgan. Suvni konseragan xususiyatli moddalar kislota ko'ki va oziq-ovqat sarig'lardan tozalashda qisqichbaqalar qobig'idan olingan xitozan kukuni yordamida amalga oshirilgan. Natijada, pH-qiymati, sorbsiya vaqti va aralashtirish tezligi kabi parametrlarning adsorbsiya jarayoniga ta'siri aniqlangan va optimal sharoitlar kislota ko'ki uchun pH-3, 60 min va 150 rpm va oziq-ovqat sarig'i uchun pH-3, 60 min va 50 rpm deb topilgan. Bu sharoitda adsorbsion sig'implari kislota ko'ki uchun 210 mg/g va oziq-ovqat sarig' uchun 295 mg/g ekanligi aniqlangan. Bundan tashqari kaltsiy alginat (CA), xitozan bilan qoplangan kaltsiy alginat (XCA) va xitozan bilan qoplangan silika (XCS) biosorbentlar sifatida ishlab chiqilgan Nikel (II) ioning CA, XCA va XCS da adsorbsiya muvozanatini dinamik usullari yordamida tekshirilgan. Ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, biomateriallar Ni (II) ionini suvli eritmadan samarali yo'qotishda yaxshi adsorbentlardir. Metall ionining adsorbsiyasi adsorbent miqdoriga, metall ionlarining konsentratsiyasiga, aralashtirish vaqtiga va metall eritmasining pH ga bog'liqligi o'rganilgan. Biopolimer sorbentlarda nikel (II) ioning maksimal sorbsiyasi pH 5,0 da ekanligi aniqlangan. Muvozanat adsorbsiyasi ma'lumotlari Langmuir va Freundlix izotermsi modellari bilan yaxshi korrelyatsiya qilingan. CA, XCA va XCS ning maksimal monolayer adsorbsion qobiliyati Ni (II) ion uchun mos ravishda 310,4 mg/g, 222,2 mg/g va 254,3mg/g ni tashkil etgan. Ushbu tadqiqotda ishlab chiqilgan biosorbentlar tomonidan Ni (II) ionini o'zlashtirilishi adabiyotda qayd etilgan xitozan, alginat va silikalarnikidan ancha yuqori ekanligi aniqlangan. Ni (II) ionining biosorbsiyasi psevdolikkinchi tartib kinetikasiga bo'ysungan[4].

KIMYO

Bundan tashqari, mikrobiologik biomassalar tamonidan suvni tozalash, yani ular tarkibidagi metall ionlarini yutish miqdorlari mualliflar tamonidan o'rganilgan. Bu jarayonning turli jihatlarini o'rganilib biomassadan foydalanish va jarayonga ta'sir qiluvchi omillar (pH, metallning dastlabki konsentratsiyasi, metallarning spetsifikatsiyasi, biomassa konsentratsiyasi, harorat, boshqa kationlar va anionlarning mavjudligi, biomassani oldindan tozalash); matematik modellashtirish; mexanika; termodinamik va kinetik jihatlar, shuningdek, turli ekstragent reagentlar yordamida biomassani qayta tiklash imkoniyatlari o'rganilgan. So'nggi o'n yillikda suv o'tlaridan foydalanib bir nechta metall ionlarini yutish miqdorlari topilgan (1-jadval) [5].

1-jadval

| Mikrobiologik biomassa | Metall ioni | q_{ma} , (mmol/g) |
|--------------------------|------------------|---------------------|
| Ascomyces nodosum (B) | Cd ²⁺ | 0.34-1.91 |
| | Ni ²⁺ | 1.35-2.32 |
| | Pb ²⁺ | 1.31-2.31 |
| Chaetomorpha linum (G) | Cd ²⁺ | 0.48 |
| Chlorella miniata (G) | Cu ²⁺ | 0.366 |
| | Ni ²⁺ | 0.21-1.02 |
| Chlorella vulgaris (G) | Cd ²⁺ | 0.30 |
| | Pb ²⁺ | 0.47 |
| | Zn ²⁺ | 0.37 |
| | Cu ²⁺ | 0.25-0.76 |
| Cladophora glomerata (G) | Pb ²⁺ | 0.355 |
| Chondrus crispus (R) | Ni ²⁺ | 0.443 |
| | Pb ²⁺ | 0.941 |
| Codium fragile (G) | Cd ²⁺ | 0.082,7 |
| Codium laylori (G) | Ni ²⁺ | 0.099 |
| | Pb ²⁺ | 1.815 |

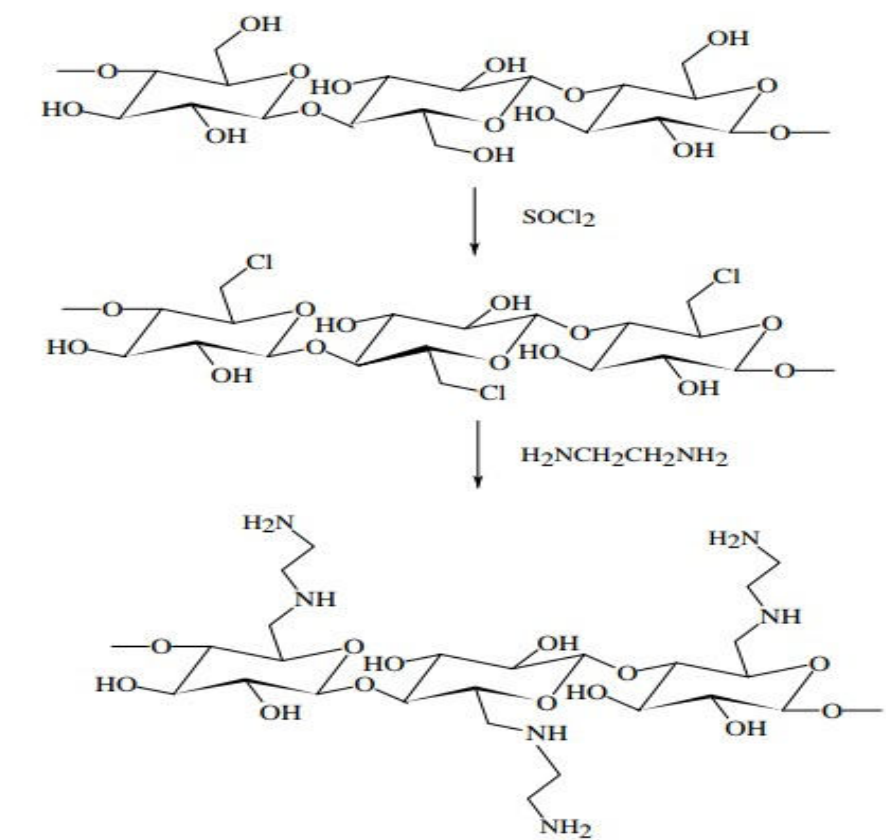
Shuningdek, qishloq xo'jaligi qoldiqlari; meva va sabzavot po'stlog'i tashlab yuboriladigan chiqindi mahsulotlar bo'lib, ulardan amalda foydalanilmaydi. Ularga ishlov berishdan so'ng arzon narxlardagi biosorbent sifatida ishlatilishi mumkin. Apelsin qobig'i [6], pomelo qobig'i [7], limon qobig'i [8], banan qobig'i [9] va guruch qobig'i [10] kabi boshqa biosorbentlar oqova suvlarni zararsizlantirishda foydalanilmoqda. Ularning sun'iy eritmalardan metall ionlarini yutish sharoitlari miqdorlari o'rganilgan.

2-jadval

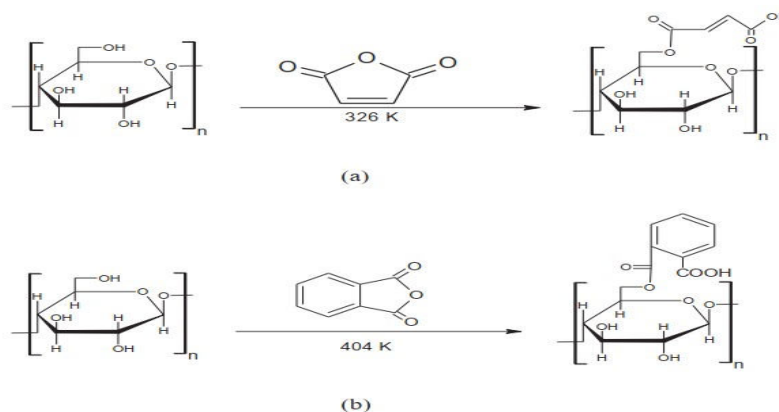
| Adsorbent | Ifloslantiruvchi moddalar turi | Adsorbsiya sharoitlari | Samaradorlik (mg/g) | Adsorbsiya izoterma modeli |
|-------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|
| Guruch qobig'i | As ³⁺ | pH-7pH-4 | 0.139 | Langmuir |
| | As ⁵⁺ | | 0.147 | |
| Mango qobig'i | Cu ²⁺ | pH-5 dan 6 gacha | 46.09 | Langmuir |
| | Ni ²⁺ | | 39.75 | |
| | Zn ²⁺ | | 28.21 | |
| Banan qobig'i | Cu ²⁺ | pH-6.5 | 27.78 | Langmuir |
| Choy chiqindilari | Cu ²⁺ | pH-5 dan 6 gacha | 48.0 | Langmuir |
| | Pb ²⁺ | | 65.0 | |

Keltirilgan qishloq xo'jaligi chiqindilari asosi lignin, gemiselleloza va sellulozadan iborat bo'lib, bu tabiiy polimerlarning o'ziga xos tuzilishi va kimyoviy xossalari tufayli muqobil adsorbentlar vazifasini bajaradi. Alkogol, fenol, aldegid, karboksil va keton kabi o'ziga xos funksional guruhlar tabiiy polimer zanjirlarida mavjud bo'lib, ular suvdan turli ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlashga yordam beradi. Shu kabi biosorbentlarning metall ionlarini yutish miqdorlari va sharoitlari 2-jadvalda keltirilgan [11].

O'zbekiston iqlim sharoitida sholi eng ko'p ekiladigan donli o'simlik hisoblanadi. Sholi qobig'i mahalliy chiqindi hisoblanib, biosorbent sifatida foydalanish mumkin. Tadqiqotchilar tamonidan turli xil moddalar bilan modifikatsiyalangan sholi qobig'idan turli xil maqsadlardan foydalanish mumkin bo'lgan biometeriallar va yuqori sorbsion xossalari biosorbentlar sintez qilingan. Hususan etilendiamin bilan modifikatsiyalangan selleloza tutgan materiallarni olish uchun reaksiya borish sharoitlari o'rganilgan[12].



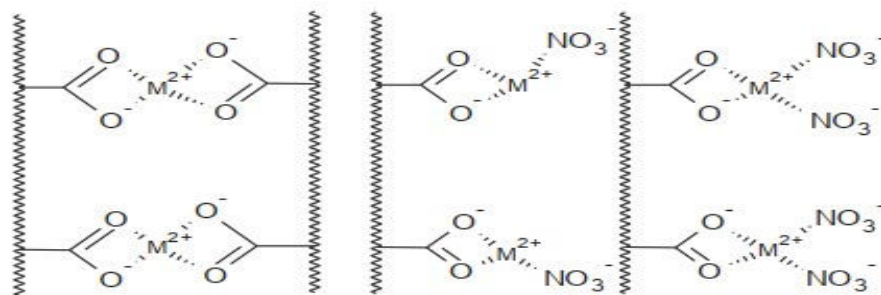
Olingan sorbentni ikki valentli metall ionlari yutishi o'rganilganda $Co^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+} > Ni^{2+}$ tartibi bo'yicha o'zgarishi aniqlandi. Shuningdek, Besh a'zoli siklik organik anhidridlar bilan atsillanish modifikatsiyasi reaksiyasi ham o'rganilgan[13]. Ushbu selluloza hosilalari suvni ifloslantiruvchi moddalardan tozalashda qo'llash mumkin. Masalan, malein (a) va ftal(b) anhidridlari bilan modifikatsiyalangan selluloza hosilalari yashil malaxit bo'yog'ining adsorbsiyasi o'rganilganda sof sellulozadan ko'ra samaraliroq ekanligi aniqlangan.



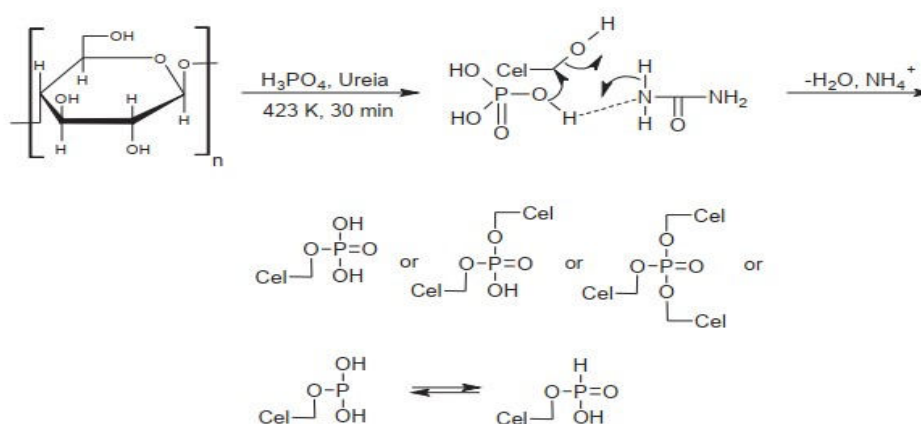
Bundan tashqari malein anhidrid bilan o'zgartirilgan selluloza hosilasi ikki valentli metallarning (Co^{2+} va Ni^{2+}) adsorbsiyasi va adsorbsiya mexanizmi o'ranilgan. Karboksil guruhlar va

KIMYO

ikki valentli kationlarning asosiy markazlari orasidagi kompleks hosil bo'lishi bilan yutilishi aniqlangan[14].



Fosfat kislota bilan modifikatsiyalashda dastlab eritilgan karbamid bilan selluloza reaksiyasi olib borilgan. Olingan selluloza suspenziyasiga suv va fosfat kislota qo'shilgan. Reaksiya quyidagi sxemada ko'rsatilganidek, 423 K da 30 minut davom olib borilgan[15].



NATIJARLAR VA MUHOKAMA

Bizning izlanishlarimiz sholi qobig'ini mochevinaning suvli eritmaları bilan modifikatsiyalab biosorbentning sorbsion xossalarini o'rganishdan iborat. Olingan biosorbentni metall ionlarini sorbsiyasi o'rganilganda Ni (II) ionini yutish miqdori xona haroratida 179.15 mg/g ni tashkil qilgani aniqlandi. Sorbsiya miqdori SHIMADZU (UV-1900) spektrofotometrda aniqlandi.

XULOSA.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, biosorbent mahalliy xomashyolardan sintez qilinadi. Bu esa o'z navbatida biomaterialning tannarxi arzon bo'lishiga olib keladi. Biosorbentning sorbsion xossasi boshqa biosorbentlarga qaraganda bir muncha katta ekanligi uni sanoat korxonalarining oqava suvlarini tozalashda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Jamil, M., Zia M.S., Qasim M. Contamination of agro-ecosystem and human health hazards from wastewater used for irrigation. 2010. November 2009. Journal- Chemical Society of Pakistan 32(1):378-bet.
2. Ksenik T.V., Yudakov A.A., Perfil'ev A.B. Noviy sorbent dlya ochistki stochnix vod ot organicheskix zagryazneniy-iskustvenniy perlit. Ekologiya i promishlennost Rossiya - 2009. 19-21 betlar.
3. Kyzas, G.Z., Bikiaris, D.N. Recent modifications of chitosan for adsorption application. Marine Drugs 13(1)2015. 313-bet.
4. Vijaya V, Srinivasa R. Popuri, Veera M. Boddu, A. Krishnaiah. Modified chitosan and calcium alginate biopolymer sorbents for removal of nickel (II) through adsorption. Carbohydrate Polymers Volume 72, Issue 2, 5 May 2008, 267 bet.
5. Brinza L., Dring M.J., Gavrilescu M. Marine micro and macro algal species as biosorbents for heavy metals treatment. School of Biological Sciences 2007. 237bet.
6. Anastopoulos, I., Kyzas, G.Z. Agricultural peels for dye adsorption. Journal of Molecular Liquids. Volume 200, Part B, December 2014, 388-bet.

7. Hassan, A.A., 2014. Removal of reactive red 3d from aqueous solution by using treated orange peel. International Journal of Civil Engineering and Technology. 162 bet (IJCIET) (Vol.5, No. 3).
8. Tasaso, P. Adsorption of copper using pomelo peel and depectinated pomelo peel. Journal of Clean Energy Technologies, 154 –b. Vol. 2, No. 2, April 2014
9. Kannan, N., Veemaraj, T. Dynamics and equilibrium studies for the removal of Cd²⁺ and Cd²⁺ EDTA onto lemon peel carbon. January 2010. Indian Journal of Environmental Protection 30(1):26-33 betlar.
10. Ponou, J., Wang, L.P., Dodbiba, G., Matuo, S., Fujita, T. Effect of carbonization on banana peels for removal of cadmium ions from aqueous solution. Environmental Engineering and Management Journal April 2016 15(4):851-860 betlar.
11. Bhatnagar, A., Sillanpaa, M., Witek-Krowiak, A., Agricultural waste peels as versatile biomass for water purification—A review. Chemical Engineering Journal 2015 Vol.270. 247-bet.
12. Edson C. da Silva Filho, Ju'lio C. P. de Melo and Claudio Airoidi .Preparation of ethylenediamine-anchored cellulose and determination of thermochemical data for the interaction between cations and basic centers at the solid/liquid interface. Carbohydrate Research 341 (2006) 2848 bet.
13. Vieira A P, Santana S A A, Bezerra C W B, Silva H A S, de Melo J C P, da Silva Filho E C. Airoidi C. Copper sorption from aqueous solutions and sugar cane spirits by chemically modified babaçu coconut (*Orbignya speciosa*) mesocarp. Chemical Engineering Journal 2010, Volume161(Issue1-2)
14. Edson C da Silva Filho , J'ulio C P de Melo, Claudio Airoidi. Preparation of ethylenediamine-anchored cellulose and determination of thermochemical data for the interaction between cations and basic centers at the solid/liquid interface. Carbohydrate Research 341 (2006) 2845 -bet.
15. de Melo J C P, da Silva Filho E C, Santana S A A, Airoidi C. Synthesized cellulose/succinic anhydride as an ion exchanger. Calorimetry of divalent cations in aqueous suspension. Thermochim Acta 2011; 29 – 34 betlar.