

ISSN 2181-7812

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI  
АХВОРОТНОМАСИ



**ВЕСТНИК**  
ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

**SPECIAL ISSUE**

**Dedicated to**

**The 10<sup>th</sup> International  
Symposium On Important  
Problems of the Environmental  
Protection and Human Health**



TASHKENT

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОғЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ

2023

2011 йилдан шунга қадар

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI  
**АХБОРОТНОМАСИ**



**ВЕСТНИК**  
ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

SPECIAL ISSUE

Dedicated to

The 10<sup>th</sup> International Symposium  
On Important Problems of  
the Environmental Protection and Human Health

Tashkent



*Выпуск набран и сверстан на компьютерном издательском комплексе*

*редакционно-издательского отдела  
Ташкентской медицинской академии*

*Начальник отдела: М. Н. Аслонов*

*Редактор русского текста: О.А. Козлова*

*Редактор узбекского текста: М.Г. Файзиева*

*Редактор английского текста: А.Х. Жураев*

*Компьютерная корректура: З.Т. Алюшева*

*Учредитель: Ташкентская медицинская академия*

*Издание зарегистрировано в Ташкентском Городском  
управлении печати и информации*

*Регистрационное свидетельство 02-00128*

*Журнал внесен в список, утвержденный приказом №  
201/3 от 30 декабря 2013года*

*реестром ВАК в раздел медицинских наук*

*Рукописи, оформленные в соответствии  
с прилагаемыми правилами, просим направлять*

*по адресу: 100109, Ташкент, ул. Фароби, 2,*

*Главный учебный корпус ТМА,*

*4-й этаж, комната 444.*

*Контактный телефон: 214 90 64*

*e-mail: rio-tma@mail.ru*

*rio@tma.uz*

*Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 9,75.*

*Гарнитура «Cambria».*

*Тираж 150.*

*Цена договорная.*

*Отпечатано на ризографе  
редакционно-издательского отдела ТМА.  
100109, Ташкент, ул. Фароби, 2.*

Вестник ТМА 2023  
**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**  
**Главный редактор**

проф. А.К. Шадманов

**Заместитель главного редактора**

проф. О.Р.Тешаев

**Ответственный секретарь**

проф. Ф.Х.Иноятова

**ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ**

акад. Аляви А.Л.

проф. Билалов Э.Н.

проф. Гадаев А.Г.

проф. Жае Вук Чои (Корея)

акад. Каримов Ш.И.

проф. Татьяна Силина (Украина)

акад. Курбанов Р.Д.

проф. Людмила Зуева (Россия)

проф. Метин Онерчи (Турция)

проф. Ми Юн (Корея)

акад. Назыров Ф.Г.

проф. Нажмутдинова Д.К.

проф. Саломова Ф.И.

проф. Саша Трескач (Германия)

проф. Шайхова Г.И.

**Члены редакционного совета**

проф. Акилов Ф.О. (Ташкент)

проф. Аллаева М.Д. (Ташкент)

проф. Хамдамов Б.З. (Бухара)

проф. Ирискулов Б.У. (Ташкент)

проф. Каримов М.Ш. (Ташкент)

проф. Маматкулов Б.М. (Ташкент)

проф. Охунов А.О. (Ташкент)

проф. Парпиева Н.Н. (Ташкент)

проф. Рахимбаева Г.С. (Ташкент)

проф. Хамраев А.А. (Ташкент)

проф. Холматова Б.Т. (Ташкент)

проф. Шагазатова Б.Х. (Ташкент)

Axmadaliyeva N.O., Salomova F.I., Sadullayeva X.A., Esenbayeva R.M., Mirsagatova M.R. Xusniddinova M.S., Xolto'raeva Sh.J. UMUMTA'LIM MAKTABLARI BOSHLANG'ICH SINIF O'QUVCHILARINING OVQATLANISH SIFATINI BAHOLASH	82
Iskandarova G.T., Shabonova D.B. FAOLLASHTIRILGAN UGLEROD YORDAMIDA SUVNI SORBSION TOZALASH	85
Niyazova O.A., Salomova F.I., Qurbankulov A.A. NAMANGAN VILOYATI UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA 5-7 SINIF O'QUVCHILARINING DARS JADVALINI GIGIYENIK BAXOLASH	89
Rakhimov B.B., Salomova F.I. DEVELOPMENT OF AIR QUALITY MONITORING IN UZBEKISTAN AND ITS ROLE IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	92
Sadullayeva X.A., Salomova F.I., Sadirova M.K. OCHIQ SUV HAVZALARI IFLOSLANISHINING GIGIYENIK TAVSIFI	96
Salomova F.I., Akhmadaliyeva N.O., Imamova A.O. FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF A GROUP OF FREQUENTLY ILL CHILDREN IN PRESCHOOL ORGANIZATIONS	100
Toshmatova G., Nazarova N., Ismoilova Sh. TURLI OLIYGOHLARDA TA'LIM OLAYOTGAN TALABALARNI OVQATLANISH SIFATINI TAHLILI VA UNING SALOMATLIKDAGI O'RNI	102
Toshmatova G.A., Sadullayeva U.S. BOLALARDA MIOPIYA KASALLIGINI KELIB CHIQUISHIDA IJTIMOY GIGIYENIK OMILLARNING AHAMIYATI VA UNING PROFILAKTIKASI	105
Xudoyberdiyeva M.T., Xomidova G.F. FARG'ONA VILOYATIDA 2021-2022-YILLARDA KASALXONA ICHI INFEKTSIYALARI EPIDEMIOLOGIK XUSUSIYATLARI	108
Абдукадирова Л.К. ЗАМОНАВИЙ НУРЛАНИШ ДИАГНОСТИКАСИ БЎЛИМЛАРИДА ТИББИЁТ ХОДИМЛАРИНИНГ МЕХНАТ ШАРОИТЛАРИНИ ГИГИЕНИК ЖИХАТДАН ЎРГАНИБ БАХОЛАШ	112
Атаниязова Р.А., Мамажонов С.Ш. АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН, ТЕНДЕНЦИИ И ОТЛИЧИЯ ОТ РЕСПУБЛИКАНСКИХ ЗНАЧЕНИЙ	115
Нуралиев Н.А., Амоева М.О. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБ ВОДЫ РЕКИ АМУДАРЬЯ	120
Ахмадалиева Н.О., Саломова Ф.И. ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИАЛЬНОГО ПОРТРЕТА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	124
Ахмадуллина Х.М., Пономарева А.О. РОЛЬ ПСИХОГИГИЕНЫ В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА	128
Жабытай Ж. Б. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ДЕФИЦИТА МАССЫ ТЕЛА СРЕДИ СТУДЕНТОВ МУА	131
Жумаева А.А. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ КОВРОВОТКАЧЕСТВА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	134
Мустанов Ж.А., Мустанов А.Н., Расулов Ш.М. СУРХОНДАРЁ ВИЛОЯТИДА ЗООНОЗ ТЕРИ ЛЕЙШМАНИОЗИНИНГ ТАРҚАЛГАНЛИГИ, ЭПИЗООТОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ, ДЕРАТИЗАЦИЯ ЧОРА – ТАДБИРЛАРИ ВА ПРОФИЛАКТИКАСИ	138
Нуралиев Ф.Н., Азимджонова Ш.Х., Нуралиев Н.А. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОЧНЫХ ФАКТОРОВ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	145
Нурматова Ф.Б., Мурадов К.И., Нурматова М.Б. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ И МЕТОДЫ ЕЁ ИЗМЕРЕНИЯ	150
Расулов Ш.М., Тошпўлатов А.Ю. БРУЦЕЛЛЁЗ КАСАЛЛИГИНИНГ ТАРҚАЛГАНЛИГИ ВА ОЛДИНИ ОЛИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ	153
Садикходжаев С.Ш., Хакимова Р.А., Мамасолиев Н.С., Содиков У.Т. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА У COVID - ИНФИЦИРОВАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА	157

**FAOLLASHTIRILGAN UGLEROD YORDAMIDA SUVNI SORBSION TOZALASH**

Iskandarova G.T., Shabonova D.B.

**СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ**

Искандарова Г.Т., Шабонова Д.Б.

**SORPTION WATER PURIFICATION USING ACTIVATED CARBON**

Iskandarova G.T., Shabonova D.B.

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

Suv sayyoramizning eng muhim manbalaridan biri bo'lib, barcha organizmlar, shu jumladan odamlar hayoti uchun zarurdir. Biroq, suv manbalarining ifloslanishi butun dunyoda tobora kuchayib borayotgan muammoga aylanib bormoqda. Har kuni suvning ifloslanish darajasi oshib bormoqda, bu ekotizimlar, inson salomatligi va umuman jamiyat uchun halokatli oqibatlariga olib kelishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, suvni tozalash usullarini ishlab chiqish va qo'llash juda muhimdir. Faollashtirilgan uglerod yordamida suvni sorbsion tozalash suvni turli xil ifloslantiruvchi moddalardan tozalashning eng keng tarqalgan va samarali usullaridan biridir. Katta sirt va g'ovakli tuzilishga ega bo'lgan faol uglerod suvdan organik va noorganik ifloslantiruvchi moddalarni samarali adsorbsiyalashga qodir. Ushbu usul nafaqat suvni tozalashni ta'minlaydi, balki kasallik xavfini kamaytiradi va tabiiy suv resurslarini saqlashga yordam beradi.

Ushbu maqolada biz faollashtirilgan uglerod yordamida suvni sorbsion tozalash asoslarini, uning ishlash tamoyillarini, turli sohalarda qo'llanilishini, filtrlarni tayyorlash va texnik xizmat ko'rsatish usullarini, shuningdek tozalangan suv sifatini baholashni ko'rib chiqamiz. Shuningdek, biz suvni tozalash uchun faollashtirilgan ugleroddan foydalanish kontekstida ekologiya va barqarorlik masalalarini muhokama qilamiz. Ushbu maqola toza suvdan foydalanish usullari va ularning kelajagimiz uchun ahamiyati haqidagi bilimimizni kengaytirishga qaratilgan.

Faollashtirilgan uglerod asoslari: ba'zan ko'mir sorbenti deb ataladigan faollashtirilgan uglerod suvni sorbsiyalashda ishlatiladigan muhim materialdir. Ushbu bo'limda biz faollashtirilgan uglerodning asosiy jihatlari, uning xususiyatlarini va faollashtirish jarayonini ko'rib chiqamiz. Faollashtirilgan ko'mir-bu ko'mir, ko'mir yoki neftdan koks, Hindiston yong'og'i qobig'i va boshqa uglerodni o'z ichiga olgan materiallardan tayyorlangan g'ovakli material. Ko'mir va faollashtirilgan uglerod o'rtasidagi asosiy farq ularning g'ovaklilik darajasi va moddalarni singdirish qobiliyatidir. Ko'mir ba'zi changni yutish xususiyatlariga ega, ammo faollashtirilgan uglerod ancha katta sirtga ega va moddalarni samaralir-oq singdira oladi.

Faollashtirilgan ko'mir an'anaviy ko'mirni uning tuzilishi va yuzasini o'zgartiradigan kimyoviy yoki fizik usullar yordamida qayta ishlash orqali olinadi. Faollashtirishning bir necha usullari mavjud, ammo asosiylari kislotalar yoki ishqorlar yordamida kimyoviy faollashuv va bug ' yoki gazlar yordamida fizikaviy faollashuvdir.

Kimyoviy faollashtirish. Kimyoviy faollashtirish jarayonida ko'mir kislotalar yoki ishqorlar bilan ishlana-

di, bu uning tuzilishini yo'q qilishga va sirt faolligini oshirishga olib keladi. Kislotalar faollashuvi odatda fosfor kislotasi yoki sulfat kislotasi kabi turli kislotalar yordamida ko'mirni qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Boshqa tomondan, ishqoriy faollashuv ko'mirni natriy gidroksidi yoki kaliy gidroksidi kabi ishqoriy eritmalar bilan qayta ishlashda sodir bo'ladi. Kimyoviy faollashuv g'ovak hajmi va kimyoviy faollik kabi boshqariladigan xususiyatlarga ega faollashtirilgan uglerodni yaratishga imkon beradi.

Fizikaviy faollashuv yuqori haroratlarda ko'mirga bug ' yoki gaz ta'sirini o'z ichiga oladi. Fizikaviy faollashuv jarayonida ko'mir molekullari kengayib, ko'plab teshiklarni hosil qiladi, bu esa sirt faolligining oshishiga olib keladi. Ushbu usul sizga turli xil o'lchamdagi ko'psonli teshiklari bo'lgan faol uglerodni olish imkonini beradi, bu uning turli moddalarni adsorbsiyalash qobiliyatini oshiradi.

Faol (faollashtirilgan ko'mirlar) katta sirt maydoniga ega bo'lgan (1000 m<sup>2</sup>/g gacha) g'ovakli uglerod tanalari, donasimon yoki kukunsimonidir. Grafit kristallitlari va amorf ugleroddan tashkil topgan gomogen massa faol ko'mirlarning o'ziga xos g'ovakli tuzilishini, shuningdek ularning adsorbsion va fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlaydi. Faol ko'mirlarning g'ovakli tuzilishi o'lchamlari bo'yicha quyidagicha tasniflangan rivojlangan g'ovaklar tizimining mavjudligi bilan tavsiflanadi:

mikroporalar-hajmi 20 Å gacha,  
mezoporalar-hajmi 20-500 Å,  
makroporalar-hajmi 500 Å dan katta

Faol ko'mirlarning adsorbsion xususiyatlari ma'lum sharoitlarda ko'mir massasi birligi tomonidan adsorbsiyalangan na'munaviy moddaning miqdori, shuningdek ko'mir hajmi birligining to'liq to'yinganligiga qadar himoya ta'sir qilish vaqti bilan baholanadi. Faollashtirilgan uglerod tarkibidagi teshiklarning tasnifi makroporalar, mezoporalar va mikroporalar.

Mikroporalar adsorbsiyalangan molekullarning o'lchamiga mos keladigan teshiklarning eng kichik turidir. Mikroporalarning o'ziga xos yuzasi 800-1000 m<sup>2</sup>/g ga etadi.

Mezoporalar-sirtning adsorbsiyalangan molekullar bilan qatlam-qatlam to'ldirilishi bilan tavsiflanadigan, ularni kapillyar kondensatsiya mexanizmi bilan to'ldirish bilan yakunlanadigan teshiklar. Mezoporalarning o'ziga xos yuzasi 100-200 m<sup>2</sup>/g ga etadi.

Makroporalar teshiklarning eng katta turi bo'lib, ularning o'ziga xos yuzasi odatda 0,2-0,5 m<sup>2</sup>/g dan oshmaydi. Sorbsiya jarayonida makroporalar to'ldirilmaydi, lekin moddani adsorbsiya qiluvchi teshiklar yuzasiga et-

kazib berish uchun transport kanallari rolini o'ynaydi. Adsorbsiya paytida asosan organik moddalar molekullari, shuningdek kolloid zarralar va mikro og'irliklar suvdan olinadi.

Fenollar, politsiklik aromatik uglevodorodlar, neft mahsulotlari, xlor va organofosfat birikmalari yaxshi so'riladi. Faol ko'mirlar suvdagi faol xlor va ozonning parchalanishi uchun katalizator sifatida ham ishlatiladi. Ushbu jarayonlar suvdan organik moddalarning sorbsiyasi bilan birlashtirilishi mumkin, bu uning samaradorligini oshiradi. Ion shaklida bo'lgan tuzlar suvdan faollashgan ko'mir bilan deyarli olinmaydi. Suvni sorbsion tozalashning ishlash prinsipi. Adsorbsiya-sorbentning butun hajmida bir moddani boshqasiga singdirish jarayoni. Masalan, gazlarning suyuqliklarda erishi. Ushbu jarayonda so'rilgan modda so'rilish deb ataladi va yutuvchi yutuvchi deb ataladi. Adsorbsiya - bu adsorbat moddasini boshqa adsorbent moddasi yuzasiga tortish jarayoni, so'ngra bu sirtida to'planishi.

Adsorbsion usullar biokimyoviy tozalashdan so'ng oqava suvlarni erigan organik moddalardan chuqur tozalash uchun, shuningdek, agar bu moddalarning suvdagi konsentratsiyasi past bo'lsa va ular biologik parchalanmasa yoki juda zaharli bo'lsa, mahalliy qurilmalarda keng qo'llaniladi. Agar modda adsorbentning ozgina o'ziga xos iste'moli bilan yaxshi adsorbsiyalangan bo'lsa, mahalliy qurilmalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Adsorbsiya oqava suvlarni fenollar, gerbitsidlar, pestitsidlar, aromatik nitrobirikmalar, sirt faol moddalar bo'yoqlari va boshqalardan zararsizlantirish uchun ishlatiladi. usulning afzalligi yuqori samaradorlik, bir nechta moddalarni o'z ichiga olgan oqava suvlarni tozalash, shuningdek ushbu moddalarni qayta tiklash qobiliyatidir. Adsorbsion tozalash regenerativ bo'lishi mumkin, ya'ni adsorbentdan moddani olish va uni yo'q qilish bilan, halokatli, bunda chiqindi suvdan olingan moddalar adsorbent bilan birga yo'q qilinadi. Adsorbsion tozalash samaradorligi 80-95% ga etadi va adsorbentning kimyoviy tabiatiga, adsorbsion sirtning kattaligiga va uning mavjudligiga, moddaning kimyoviy tuzilishiga va uning eritmadagi holatiga bog'liq.

Faol ko'mirlar suv molekullari bilan zaif ta'sir o'tkazishi va organik moddalar bilan yaxshi ta'sir qilishi, nisbatan katta g'ovakli bo'lishi kerak (adsorbsion teshiklarning samarali radiusi 0,8-5,0 nm yoki 8-50 A oralig'ida), shunda ularning yuzasi katta va murakkab organik molekullar uchun mavjud bo'ladi. Suv bilan aloqa qilish vaqti kam bo'lsa, ular yuqori adsorbsion sig'imga, yuqori selektivlikka va regeneratsiya paytida past ushlab turish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Agar oxirgi shart bajarilsa, ko'mirni qayta tiklash uchun reaktivlarning narxi kichik bo'ladi. Ko'mir kuchli bo'lishi kerak, tezda suv bilan namlanadi, ma'lum bir granulometrik tarkibga ega bo'lishi kerak. Tozalash jarayonida 0,25-0,5 mm o'lchamdagi zarrachalar bilan nozik mayda donador adsorbentlar va 40 mikrondan kichik zarrachalar bilan yuqori dispersiyali ko'mirlardan foydalaniladi. Ko'mirlarning oksidlanish, kondensatsiya va boshqalar reaksiyalariga nisbatan past katalitik faollikka ega bo'lishi juda muhim, chunki oqava suvlarda joylashgan ba'zi organik moddalar oksidlanib, osmollanishga qodir. Ushbu jarayon-

lar katalizatorlar tomonidan tezlashadi. Osmollangan moddalar adsorbentning teshiklarini to'sib qo'yadi, bu esa uning past haroratli yangilanishini qiyinlashtiradi. Va nihoyat, ular arzon narxga ega bo'lishi kerak, regeneratsiyadan keyin adsorbsion quvvatni kamaytirmasligi va ko'p sonli ish sikllarini ta'minlashi kerak. Faol ko'mir uchun xom ashyo deyarli har qanday uglerodni o'z ichiga olgan material bo'lishi mumkin: ko'mir, yog'och, polimerlar, oziq-ovqat chiqindilari, pulpa va qog'oz va boshqa sanoat tarmoqlari. Fizik-kimyoviy o'zaro ta'sirlar: adsorbsiya-bu adsorbat molekullari yoki ionlarining (gaz yoki erigan modda) adsorbent yuzasi bilan Van der Waals kuchlari, vodorod aloqalari, elektrostatik kuchlar tufayli o'zaro ta'siridan iborat bo'lgan sirt jarayoni.

Adsorbsiyaning ikki turi mavjud: qattiq sirt adsorbsiyasi va suyuqlikning sirt qatlamidagi adsorbsiya (suyuqlik yuzasida gaz adsorbsiyasi). Qattiq jismlarning yuzasi, suyuqliklar singari, Gibbsning ortiqcha energiyasiga ega. Gibbsning ortiqcha sirt energiyasini kamaytirish tendentsiyasi qattiq moddalarda gaz yoki erigan moddaning molekullarini sirtida ushlab turish qobiliyatida namoyon bo'ladi. fizikaviy va kimyoviy adsorbsiyani ajrating. Van der Waals kuchlarining ta'siri tufayli adsorbsiya fizik adsorbsiya deb ataladi. Fizikaviy adsorbsiya qaytariladigan ekzotermik jarayondir. Zarracha sirtga adsorbsiyalanganda uning translatsiya harakati cheklanadi va shuning uchun jarayon entropiyaning pasayishi bilan birga keladi. Harorat ko'tarilganda adsorbsiya kamayadi va desorbsiya kuchayadi. Fizikaviy adsorbsiyaning entalpiya qiymati kichik va odatda -8 ... - 20 kJ/mol. Faollashtirilgan uglerodni olib tashlaydigan asosiy ifloslantiruvchi moddalarga organik moddalar, xlor, kimyoviy birikmalar, pestitsidlar va dori qoldiqlari kiradi. Bundan tashqari, qo'rg'oshin, mis va simobni o'z ichiga olgan metallarni olib tashlashda samarali bo'ladi. Faollashtirilgan uglerodning turli moddalarni adsorbsiyalash qobiliyati tufayli u suvdagi bu ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Suvni tozalash uchun faollashtirilgan uglerodni qo'llash. Ichimlik suvini tozalash jarayonida faollashtirilgan ugleroddan foydalanishning ba'zi asosiy usullari. Faollashtirilgan uglerod filtrlari: faollashtirilgan uglerod suv filtrlari suvni tozalashning eng keng tarqalgan va arzon usuli hisoblanadi. Faollashtirilgan uglerod filtrlari odatda xlor, organik birikmalar, pestitsidlar va zararli kimyoviy moddalarni o'z ichiga olgan ifloslantiruvchi moddalarni samarali ushlab turadigan va yo'q qiladigan uglerod blokli korpusdan iborat. Ushbu usul sodda va samarali, ammo uning samaradorligini saqlab qolish uchun ko'mir blokini muntazam ravishda almashtirishni talab qiladi.

Adsorbsiya jarayoni: faollashtirilgan uglerod o'zini ajoyib adsorbent sifatida namoyon qiladi va yuzasida turli moddalarni ushlab turishga qodir. Suvni tozalash jarayonida faollashtirilgan ugleroddan foydalanganda, u ifloslantiruvchi molekullarni o'z yuzasiga tortadi va ushlab turadi, shu bilan ularni suvdan olib tashlaydi va uni toza va iste'mol qilish uchun xavfsiz qiladi. Ushbu jarayon organik birikmalar, dorilar, xlor va boshqa zararli moddalarni olib tashlash uchun samarali hisoblanadi.

Ta'mi va hidini yaxshilash: asosiy tozalash vazifalaridan tashqari, faollashtirilgan uglerod ham suvning ta'mi va hidini yaxshilashga qodir. Ko'mir vodorod sulfidi yoki xlor kabi suvga yoqimsiz hid yoki ta'm beradigan turli xil zararli moddalarni adsorbsiyalaydi. Faollashtirilgan uglerod yordamida tozalash jarayoni suvni toza va ichishni yanada yoqimli qiladi.

Ko'mirga asoslangan filtrlarning asosiy maqsadi. Ularning vazifasi mexanik filtrlashdan o'tgan nozik tozalash, shuningdek zararsizlantirishdir. Ya'ni, bu suv resursini oziq-ovqat uchun tayyorlashdir. Sorbent xlori va boshqa ba'zi suspenziyalarni juda yaxshi yo'q qiladi, mikroorganizmlarni qisman yo'q qiladi. Ammo patogenlardan to'liq dezinfeksiya qilish yoki birlamchi, qo'pol suv tozalash uchun bu ishlamaydi. Ideal holda, kompleks kerak: katta zarralarni mexanik ravishda yo'q qilish, ultrabinafsha nurlanish yoki xlorlash va shundan keyingina sorbsiya.

Faollashtirilgan uglerodga asoslangan tizimlardan foydalanishning afzalliklari quyidagilardan iborat:

ekologik toza materiallar. Amaldagi sorbent tabiiy yog'och va Hindiston yong'og'i qobig'idan tayyorlanadi, ya'ni uni iste'mol qilish mutlaqo xavfsizdir

Namlikni tozalashning yuqori darajasi. Chiqayotganda siz iste'mol qilish uchun mos bo'lgan juda yaxshi sifatli manbaga ega bo'lasiz.

O'zgartirish uchun kassetalarning arzonligi, shuningdek uskunaning o'zi.

Bu ortiqcha hid (ayniqsa, sayqallash) va rangdan xalos bo'lish uchun mukammal filtrlash usuli. Uni sanitariya-suv ta'minoti manbasini sezilarli darajada xlorlashda ishlatish ayniqsa yaxshi, chunki xlorning yuqori miqdori dezinfektsiyalashga qaramay, sog'liqqa salbiy ta'sir qiladi, shuningdek maishiy texnikani buzadi, pag'a qoplam qoldirishi mumkin.

Suvni ko'mir bilan tozalash texnologiyalari. Tozalangan suvga faollashtirilgan uglerodning o'lchangan dozasini qo'shish uchun chang ko'mirni quyish yoki ifloslangan suvga suvli ko'mir suspenziyasini quyish eng qulaydir. Tozalash jarayoni tugagandan so'ng, ko'mir o'z yuzasida barcha ifloslantiruvchi moddalarni iloji boricha adsorbsiya qilganda, suvdan ko'mir suspenziyasini olib tashlash kerak. Suspenziyani olib tashlash uchun koagulyatsion yoki filtrlash usullari qo'llaniladi (ko'p qatlamli filtrlar, shag'al filtrlari va boshqa usullar). Ruxsat etilgan yuk qatlami bilan suvni tozalash texnologiyasi shundaki, ifloslangan suv granulalardagi bir yoki bir nechta faol ko'mir qatlamlaridan o'tadi. Dizayn bo'yicha filtrlar bosim farqi tufayli ishlaydigan ochiq va yopiq bo'lishi mumkin. Katta hajmdagi suvni tozalashda filtrlarni joylashtirish uchun beton idishlar ishlatiladi. Ruxsat etilgan qatlamli suvni tozalash tizimlarida filtrlash material bo'lib xizmat qiladigan faollashtirilgan uglerod termal qayta tiklanishi mumkin, bu esa suvni tozalash xarajatlarini kamaytiradi. Suvni tozalash jarayonida ko'mirni yuklash ichimlik suvi bilan aloqa qilganligi sababli, unga eng qat'iy sanitariya-gigiena talablari qo'llaniladi. Shu bilan birga, ular ichimlik suvi uchun mahalliy GOSTlar va QMQLar, Evropa ekologik standartlari va sifat standartlariga amal qilishadi. Suvni tozalash uchun ko'mir yukini tanlash suvni tozalash tizimini loyihalashda muhim

vazifadir. Faollashtirilgan uglerodni tanlash ifloslantiruvchi moddalarning boshlang'ich tarkibiga va zararli aralashmalar kontsentratsiyasining ma'lum darajada pasayishiga bog'liq. Filtr elementlarini maqbul tanlash laboratoriya tahlillari o'tkazilgandan va kompaniya mutaxassislaridan tavsiyalar olingandan so'ng amalga oshiriladi. Adsorbsion materiallar bilan ishlaydigan malakali laboratoriya xodimlari kerakli sifatni kerakli yukni tanlaydilar.

Mas'uliyatli holatlarda dala sharoitlariga yaqin sinovlarni tashkil qilish mumkin. Buning uchun sig'imi 0,5 m<sup>3</sup> gacha bo'lgan kichik mobil filtrlardan foydalaning va adsorbsiya, xarajatlar va ishlash ko'rsatkichlarini tahlil qiling. Adsorbentning samarali dozasini aniqlash uchun tozalangan suvning haqiqiy kimyoviy tarkibini hisobga olgan holda adsorbsion izotermlar quriladi. Suvli eritmaning bir qismi bo'lgan aralashmalar faollashtirilgan uglerodning adsorbsiyasining haqiqiy ko'rsatkichini o'zgartirishi va suvni tozalashning yakuniy darajasiga ta'sir qilishi mumkin.

Afzalliklari:

Samaradorlik: faollashtirilgan uglerod tabiiy sorbent bo'lib, xlor, organik birikmalar va og'ir metallarni o'z ichiga olgan suvdan turli xil iflosliklar va aralashmalarni olib tashlashga qodir.

Tabiiy va xavfsiz: faollashtirilgan uglerod tabiiy materiallardan olinadi va kimyoviy qo'shimchalarni o'z ichiga olmaydi, bu esa uni xavfsiz va ekologik toza qiladi.

Mavjudligi: faollashtirilgan ko'mir keng tarqalgan va uni o'rtacha narxda sotib olish mumkin.

Foydalanish qulayligi: suvni faollashtirilgan uglerod bilan tozalash uchun murakkab va qimmat uskunalariga ehtiyoj qolmaydi. U o'z-o'zidan filtr sifatida ishlatilishi yoki suvni tozalash tizimiga qo'shilishi mumkin.

Kamchiliklari: cheklangan samaradorlik: faollashtirilgan uglerod tuzlar yoki erigan metallar kabi ba'zi ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlashda samarasiz bo'lishi mumkin.

Mikroorganizmlarni yo'q qilishda samarasizlik: faollashtirilgan uglerod suvdan bakteriyalar, viruslar va boshqa mikroorganizmlarni yo'q qilishda samarasiz. Bunday ifloslantiruvchi moddalardan suvni to'liq tozalash uchun qo'shimcha dezinfektsiyalash usullaridan foydalanish kerak bo'lishi mumkin.

O'zgartirish zarurati: faollashtirilgan uglerod vaqt o'tishi bilan ifloslanish bilan to'yingan va sorbsiya qobiliyatini yo'qotadi, shuning uchun uni vaqti-vaqti bilan almashtirish kerak. Bu yangi faollashtirilgan ko'mir sotib olish uchun qo'shimcha xarajatlarni talab qilishi mumkin.

Tozalangan suvning samaradorligi va sifatini baholash.

Faollashtirilgan uglerod yordamida suvni tozalash samaradorligi bir necha omillarga bog'liq. Birinchidan, faollashtirilgan uglerodning sifati, uning tuzilishi va adsorbsiya qobiliyati. Ikkinchidan, bu suvdagi ifloslanish kontsentratsiyasi va turi. Ko'proq ifloslanish va ular qanchalik xavfli bo'lsa, faollashtirilgan uglerod shunchalik samarali bo'ladi. Faollashtirilgan ko'mir ko'p yillar davomida muvaffaqiyatli qo'llanilgan suvni tozalash usullaridan

biridir. Shu bilan birga, suvni ifloslantiruvchi moddalar-dan samarali tozalaydigan boshqa usullar ham mavjud.

Ulardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz:

Teskari osmos usuli-bu suvning ifloslanish va tu-zlarning ko'p qismini ushlab turadigan yarim o'tka-zuvchan membrana orqali o'tadigan fizikaviy jarayon. Shunday qilib, bu jarayon toza suv hosil qiladi. Biroq, teskari osmos usuli yordamida suvni tozalash uchun maxsus uskunalar va katta miqdordagi energiya talab qilinadi.

Ultrafiltratsiya-bu ifloslantiruvchi molekulalarni ushlab turadigan va faqat toza suv o'tishiga imkon be-radigan juda kichik teshiklari bo'lgan membranalarni qo'llaydigan suvni tozalash usuli. Biroq, ushbu usulning asosiy kamchiligi shundaki, u barcha turdagi ifloslantiru-vchi moddalarni ushlab turmaydi, chunki ularning ba'zi-lari membrana teshiklaridan kichikroq bo'lishi mumkin.

Xlorlash suvni tozalashning kimyoviy usuli bo'lib, suvga xlor qo'shiladi. Xlor bakteriyalar va viruslarni yo'q qiladi, shu bilan birga yog'ingarchilik yoki begona hidlar-ni qoldirmaydi. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, xlor or-ganik moddalar bilan aloqa qilganda toksik moddalar paydo bo'lishi mumkin, shuning uchun suvni xlorlash orqali tozalash darajasi suvning sifatiga va undagi iflo-slantiruvchi moddalarning konsentratsiyasiga bog'liq.

Boshqa usullarga nisbatan faollashtirilgan uglerod sorbsiyasini tozalashning afzalliklari va cheklovlari.

Sorbsion tozalashning afzalliklari:

ko'p komponentli eritmalardan moddalarni tanlab olish imkoniyati;

yuqori tozalash samaradorligi-80-95% gacha.

Usulni qo'llashni cheklash, suvni korroziya mahsu-lotlari va boshqa issiq suv ifloslantiruvchi moddalardan tozalashda istiqbolli bo'lishiga qaramay, yuqori haroratli oqava suvlarni tozalashdir. Buning sababi issiqlikka chi-damli sorbentlarning etishmasligi va yuqori narxidir.

Shuning uchun yuqori haroratli drenajlarni tozalash uchun yangi turdagi sorbentlarni ishlab chiqish va sintez qilish dolzarb amaliy vazifadir.

#### Xulosa.

1. Faollashtirilgan uglerod yordamida suvni sorb-sion tozalash bo'yicha maqolaning oxirida biz oldin-gi bo'limlarda ko'rib chiqilgan muhim fikrlarni umum-lashtirishimiz mumkin:

2. Faollashgan uglerod suvdan turli xil ifloslantiruv-chi moddalarni samarali ravishda olib tashlashga qodir kuchli sorbent agentidir. Ushbu usulning ishlash prin-tsipti adsorbsiya jarayoniga, shu jumladan ko'mir va iflo-slantiruvchi moddalar o'rtasidagi turli xil fizik-kimyoviy o'zaro ta'sirlarga asoslangan. Faollashtirilgan ko'mir ichimlik suvini tozalash uchun kichik hajmdagi tizimlar-da ham, sanoat jarayonlarida ham, shu jumladan temirni tozalash va xlorni olib tashlashda ham qo'llaniladi. Faol uglerod filtrlarini tayyorlash va ularga xizmat ko'rsatish ularning samarali ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Sorbsion suvni tozalash samaradorligi tur-li usullar bilan baholanadi va uni boshqa usullar bilan taqqoslash uning raqobatbardoshligini tushunishga im-kon beradi. Faollashtirilgan ugleroddan foydalanishning muhim jihati ekologiya va barqarorlik masalalari, jum-ladan, atrof-muhitga ta'siri va barqaror foydalanish im-koniyatlaridir. Bu jihatlarning barchasi toza suvga kirish va atrof-muhitni muhofaza qilishning samarali usuli si-fatida faollashtirilgan uglerod yordamida suvni sorb-sion tozalash muhimligini ta'kidlaydi. Ushbu jarayon-ning barcha jihatlarini diqqat bilan ko'rib chiqish uning barqarorligini va hayotning turli sohalarida muvaffaqi-yatli qo'llanilishini ta'minlashga yordam beradi.

#### Foydalanilgan manbalar ro'yxati

1. Smith, J. D. (2017). Activated Carbon Adsorption for Waste-water Treatment. CRC Press.

2. World Health Organization. (2017). Guidelines for Drink-ing-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Ad-dendum. WHO Press.

3. Jafarinejad, S. (2015). Application of granular activated carbon for efficient removal of organics in wastewater treat-ment. Journal of Environmental Management, 150, 261-277.

4. Meena, A. K., et al. (2005). Removal of heavy metal ions from aqueous solutions using carbon aerogel as an adsorbent. Journal of Hazardous Materials, 122(1-2), 161-170.

5. Marrot, B., Barrios-Martinez, A., & Moulin, P. (2005). Bio-logical activated carbon coupled with ozonation for removal of organic matter and micropollutants. Water Research, 39(14), 3159-3168.

6. Очистка и кондиционирование природных вод; 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2010. 552 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studentlibrary.ru>.

7. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fireman.ru/bd/snip/2-04-02-84/2-04-02-84-3.html>.

