



UDK: 504.054:622.33:556.18

Baxrom JOBBOROV,

O'zbekiston Milliy universiteti professori v.b, b.f.d

E-mail: bakhrom.jobborov@mail.ru

Nodir XURRAMOV,

O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya va ekologiya fakulteti Ekologiya kafedrasida tadqiqotchisi

E-mail: xurramov_n@nuu.uz

O'zMU professori, b.f.d T.Raximova taqrizi asosida

ECOLOGICAL STATUS OF SURFACE WATER SOURCES DISTRIBUTED AROUND THE ANGREN COAL MINE

Annotation

This article assesses the microbiological condition of surface water sources distributed along the prevailing wind direction around the Angren coal mine. Water samples were collected at different distances from the mine and analyzed under laboratory conditions across four seasons. The obtained results were compared with background area indicators, allowing the identification of seasonal and spatial patterns of technogenic impact. The findings indicate that ash and dust particles emitted from the Angren coal mine have a significant negative effect on the ecological status of nearby surface water bodies.

Key words: Angren coal mine, surface water sources, microorganisms, ecological condition, industrial pollution.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ, РАСПРОСТРАНЁННЫХ В БЛИЗИ АНГРЕНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Аннотация

В статье проведена оценка микробиологического состояния поверхностных водных источников, распространённых вдоль направления ветра вокруг Ангрэнского угольного разреза. В ходе исследования пробы воды отбирались на различных расстояниях от месторождения и анализировались в лабораторных условиях в течение четырёх сезонов года. Полученные данные были сопоставлены с показателями фоновой территории, что позволило определить сезонные и дистанционные особенности техногенного воздействия. Результаты показали, что зольные и пылевые выбросы угольного разреза оказывают негативное влияние на экологическое состояние поверхностных вод.

Ключевые слова: Ангрэнский угольный разрез, поверхностные воды, микроорганизмы, экологическое состояние, промышленное загрязнение.

ANGREN KO'MIR KONI ATROFIDA TARQALGAN YER USTI SUV MANBALARINING EKOLOGIK HOLATI

Annotatsiya

Mazkur maqolada Angren ko'mir koni atrofida shamol yo'nalishi bo'ylab tarqalgan yer usti suv manbalarining mikrobiologik holati baholandi. Tadqiqot jarayonida suv namunalari kundan turli masofalarda joylashgan nuqtalardan olinib, to'rt fasl davomida laboratoriya sharoitida tahlil qilindi. Olingan natijalar fon hudud ko'rsatkichlari bilan solishtirilib, texnogen ta'sirning mavsumiy va masofaviy xususiyatlari aniqlandi. Tahlillar Angren ko'mir koni faoliyati natijasida tarqalgan kul va chang zarrachalari yer usti suv manbalarining ekologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatayotganini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Angren ko'mir koni, yer usti suv manbalari, mikroorganizmlar, ekologik holat, sanoat ifloslanishi.

Kirish. Bugungi kunda sanoat tarmoqlarining jadal rivojlanishi tabiiy resurslardan keng ko'lamda foydalanishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, ko'mir qazib olish va unga bog'liq texnologik jarayonlar atrof-muhitga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatib, ekologik barqarorlikka jiddiy tahdid solmoqda. Shu jihatdan, O'zbekistonning yirik sanoat hududlaridan biri hisoblangan Angren ko'miri koni atrofida shakllangan yer usti suv manbalarining ekologik holatini o'rganish alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Angren ko'mir havzasida olib borilayotgan uzoq yillik qazib olish ishlari natijasida yer qoplami, gidrogeologik rejim va suv sifatida sezilarli o'zgarishlar yuzaga kelmoqda. Koni atrofida joylashgan daryolar, soylar, sun'iy suv havzalari va boshqa yer usti suv manbalariga kon chiqindilari, filtratsiya suvlari hamda texnologik oqavalarning tushishi ularning kimyoviy tarkibi va biologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bu esa nafaqat tabiiy ekotizimlarning buzilishiga, balki aholining ichimlik va xo'jalik ehtiyojlari uchun foydalanadigan suv zaxiralarining sifati pasayishiga olib kelmoqda. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishi sharoitida suv resurslarining kamayib borishi yer usti suv manbalarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish masalasini yanada dolzarblashtirmoqda. Angren ko'miri koni atrofidagi suv ob'ektlarining hozirgi ekologik holatini chuqur tahlil qilish, ifloslanish darajasini baholash va asosiy antropogen omillarni aniqlash orqali hudud uchun ilmiy asoslangan ekologik tavsiyalar ishlab chiqish zaruriyati mavjud. Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, tadqiqot natijalari konchilik faoliyati ta'sirida o'zgargan yer usti suv manbalarini tiklash, ifloslanishning oldini olish va barqaror ekologik boshqaruv tizimini shakllantirishda muhim amaliy ahamiyatga ega bo'ladi. Shuningdek, olingan xulosalar sanoat hududlarida suv resurslarini muhofaza qilishga qaratilgan davlat dasturlari va me'yoriy-huquqiy hujjatlarni takomillashtirishga ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Dunyoning ko'plab davlatlarida ko'mir konlarini o'zlashtirish jarayonida kuzatiladigan turli ekologik muammolar bo'yicha ilmiy izlanish va tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Sanoat faoliyati ostidagi suv ekotizimlarining ekologik holatini baholash masalasi so'nggi yillarda katta e'tiborga molik ilmiy tadqiqot mavzusiga aylandi. Bu, avvalo, globallashtirish va sanoat tarmoqlarining rivojlanishi natijasida tabiiy resurslardan keng ko'lamda foydalanish bilan

bog'liq. Ayniqsa, konchilik va yoqilg'i-energetika sohaslarida faoliyat yuritayotgan hududlarda yer usti suv manbalarining sifati, ularning ifloslanish darajasi va biologik barqarorligiga alohida e'tibor qaratilmoqda [1]. Suv ekotizimlari inson va hayvonot faoliyati uchun zarur ekotizim xizmatlarini ta'minlaydi, shuningdek, iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatga ega. Shu bois, sanoat va ekologik talablarni birlashtirish masalasi dolzarb hisoblanadi. Qator tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, konchilik korxonalarida atrofidagi suv manbalarining asosiy ifloslanish omillari sifatida texnologik oqavalar, filtratsiya suvlari va chiqindilarni alohida ta'kidlash mumkin [2, 3]. Ayrim tadqiqotchilar tomonidan o'tkazilgan gidrokimyoviy tahlillar shuni ko'rsatadiki, bu chiqindi suvlar suvning mineral tarkibi, rN darajasi va og'ir metallar miqdoriga salbiy ta'sir ko'rsatadi [4]. Ayniqsa, ochiq usulda ko'mir qazib olinadigan hududlarda bu ta'sir yanada sezilarli bo'lib, suv ekotizimlarining tabiiy barqarorligiga jiddiy tahdid soladi [5]. Bu jarayonlar suv sifatidagi o'zgarishlar bilan bir qatorda biologik turlar sonining kamayishi va ekotizimning umumiy degradatsiyasiga olib kelishi mumkin. Markaziy Osiyoda olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda sanoat hududlaridagi suv resurslarining ekologik monitoringi muhim vazifa sifatida belgilangan [6]. Angren sanoat mintaqasida olib borilgan tadqiqotlar ko'mir koni faoliyati suv havzalarining gidrokimyoviy tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi va ba'zi parametrlarda sanitar-ekologik normalardan oshishi bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Suv sifati ko'rsatkichlarini baholashda minerallasuv, rN ko'rsatkichi, ion tarkibi va biologik indikatorlarga alohida e'tibor qaratilgan [7]. Bu ko'rsatkichlar suv ekotizimining barqarorligini baholashda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ilmiy adabiyotlarda suv manbalarini muhofaza qilishda kompleks yondashuv zarurligi ta'kidlangan [8]. Bunda gidrogeologik, ekologik va biologik ko'rsatkichlarni birgalikda tahlil qilish orqali suv sifatini optimal darajada ta'minlash mumkinligi ko'rsatilgan. Xorijiy tadqiqotlar ham ko'mir konlari ta'sirida shakllangan suv ifloslanishining uzoq muddatli oqibatlarini o'rganib, yer usti suv manbalarining o'z-o'zini tiklash qobiliyati cheklanganligini, shuningdek, inson faoliyati tufayli yangilanish jarayonlarining sekinlashishini ta'kidlagan [9, 10]. Bu esa mahalliy hududlarda suv resurslarini muhofaza qilish va ratsional foydalanish strategiyasini ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Umuman olganda, mavjud tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, Angren ko'miri koni atrofidagi yer usti suv manbalarining ekologik holati bo'yicha maxsus, kompleks va hududiy tadqiqotlar olib borish dolzarb hisoblanadi. Bu kabi tadqiqotlar suv sifatining monitoringi, ifloslanish darajasini aniqlash va suv ekotizimini barqaror holatda saqlashga qaratilgan amaliyotlarni rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, natijalar sanoat hududlarida ekologik siyosatni shakllantirish, rekultivatsiya ishlarini rejalashtirish va davlat ekologik dasturlarini takomillashtirishda ham asosiy ilmiy manba sifatida xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot Angren ko'mir koni atrofida shamol yo'nalishi bo'ylab tarqalgan yer usti suv manbalarining mikrobiologik holatini baholashga qaratildi. Tadqiqot jarayonida kompleks ekologik yondashuv qo'llanilib, tabiiy va texnogen omillarning suv ekotizimlariga ko'rsatayotgan ta'siri mavsumiy jihatdan tahlil qilindi. Suv namunalari 2024 yil davomida to'rt fasl fevral, may, avgust va noyabr oylarida olindi. Namuna olish jarayonida standart sanitar-ekologik talablarga rioya qilindi. Laboratoriya sharoitida suv namunalari tarkibidagi umumiy mikroorganizmlar soni aniqlandi. Tahlillar mikrobiologik usullar asosida amalga oshirilib, natijalar shartli koeffitsientlar orqali ifodalandi. Olingan ma'lumotlar sanitar-ekologik me'yorlar va qabul qilingan klassifikatsiya talablari bilan solishtirildi.

Tahlil va natijalar. Angren ko'mir konidan shamol yo'nalishi bo'ylab KA-24-0,2 km, KA-24-1,8 km va KSh-24-5,3 km masofalardan suv namunalari olish orqali hududdagi yer usti suvlarining mikrobiologik holati o'rganildi. Ushbu namunalarda laboratoriya sharoitida tahlil qilinib, suv tarkibidagi umumiy mikroorganizmlar soni aniqlangan. Tadqiqot natijalari fon hudud sifatida belgilangan KA-24-5,4 km masofadagi suv manbalari bilan solishtirildi. Bu yondashuv tadqiqotga ilmiy asos bo'lib, hududdagi ifloslanish darajasini aniq ko'rsatishga xizmat qiladi va Angren ko'mir koni faoliyatining atrof-muhitga ta'sirini baholash imkonini beradi (1-jadval).

1-jadval. Angren ko'mir konini atrofida tarqalgan yer usti suvlarini tarkibidagi mikroorganizmlarni holati mg/l da (2024-yil 4 ta fasl holatiga ko'ra)

	KA-24-0,2 km	KA-24-1,8 km	KSh-24-5,3 km	Fon hudud KA-24-5,4 km
Umumiy mikroorganizmlar soni (koefitsentda)	2024-yil fevral holatiga ko'ra			
	3x10 ³	3x10 ²	2x10 ²	2x10 ²
	2024-yil may holatiga ko'ra			
	6x10 ⁴	3x10 ³	3x10 ²	1x10 ²
	2024-yil avgust holatiga ko'ra			
	8x10 ⁴	6x10 ³	4x10 ²	2x10 ²
	2024-yil noyabr holatiga ko'ra			
	9x10 ⁴	7x10 ⁴	2x10 ³	1x10 ²
RECHU	100 gacha bo'lsa-toza suv			
	100-500 gacha bo'lsa-o'rtacha ifloslangan suv			
	500 dan ortiq bo'lsa iflos suv			

Tadqiqot davomida 2024-yil fevral oyida olingan ma'lumotlarga ko'ra, KA-24-0,2 km masofadagi suv manbalarida 3x10³ mikroorganizmlar aniqlangan. Shu bilan birga, KA-24-1,8 km da 3x10², KSh-24-5,3 km da 2x10², fon hududda esa 2x10² mikroorganizmlar qayd etilgan. Fon hudud bilan solishtirilganda, KA-24-0,2 km da suv manbalari 15 barobar, KA-24-1,8 km esa 1,5 barobar yuqori mikroorganizmlar soniga ega bo'lgan, KSh-24-5,3 km esa fon hudud ko'rsatkichlariga deyarli teng bo'lgan. Bu ko'rsatkichlar Angren ko'mir konidan chiqayotgan ifloslantiruvchi zarrachalarning suv manbalariga bevosita ta'sirini ko'rsatadi. 2024-yil may oyida kuzatilgan natijalar shuni ko'rsatdiki, KA-24-0,2 km masofadagi suv manbalarida mikroorganizmlar soni 6x10⁴, KA-24-1,8 km da 3x10³, KSh-24-5,3 km da 3x10², fon hududda esa 1x10² ni tashkil qilgan. Fon hudud bilan taqqoslaganda, KA-24-0,2 km suv manbalari fon hududga nisbatan 600 barobar yuqori, KA-24-1,8 km 30 barobar yuqori, KSh-24-5,3 km esa 3 barobar yuqori mikroorganizmlar soniga ega bo'lgan. Bu olingan ko'rsatkichlar Angren ko'mir koni faoliyatining suv manbalaridagi ifloslanishga bo'lgan jiddiy ta'sirini ko'rsatadi. 2024-yil avgust oyida KA-24-0,2 km masofadagi suv manbalarida 8x10⁴, KA-24-1,8 km da 6x10³, KSh-24-5,3 km da 4x10², fon hududda esa 2x10² mikroorganizmlar aniqlangan. Fon hudud bilan solishtirilganda, KA-24-0,2 km 400 barobar, KA-24-1,8 km 30 barobar, KSh-24-5,3 km esa 2 barobar yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan. Ushbu kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, hududdagi ifloslanish darajasi mavsumga bog'liq o'zgaradi va ko'p miqdordagi chang va kul zarrachalari mikroorganizmlar sonining oshishiga olib keladi. 2024-yil noyabr oyida tahlil qilingan suv manbalarida KA-24-0,2 km da mikroorganizmlar soni 9x10⁴, KA-24-1,8 km da 7x10³, KSh-24-5,3 km da 2x10³, fon hududda esa 1x10² ni tashkil qilgan. Bu natijalar hududdagi suv manbalarining eng yuqori darajada ifloslangan fasl noyabr oyiga to'g'ri kelishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, fevral oyida mikroorganizmlar soni eng past bo'lib, ifloslanish minimal darajada ekanligi aniqlangan. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, suv manbalaridagi mikroorganizmlar sonining fasllar bo'yicha o'zgarishi bevosita atmosfera yog'inlari

bilan bog'liq. Yog'in ko'p bo'lgan davrlarda suv tarkibidagi mikroorganizmlar soni kamayadi, kam yog'in tushgan davrlarda esa ular sezilarli darajada ortadi. Shu bilan birga, Angren ko'mir konidan shamol yo'nalishi bo'yicha tarqalgan kul va chang zarrachalari suv manbalarining ekologik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masofa oshgani sari mikroorganizmlar soni kamayib boradi, bu esa ifloslanish manbai sifatida kon faoliyatining ta'sirini aniq tasvirlaydi. Natijada, olingan ma'lumotlar hududdagi yer usti suv manbalarining ekologik holatini baholash, Angren ko'mir konidan chiqayotgan zararli moddalar ta'sirini aniqlash va suv resurslarini himoya qilish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu kuzatuvlar hududiy ekologik monitoringni rivojlantirish va suv manbalarining ifloslanish darajasini tahlil qilishda asosiy manba sifatida foydalanish imkonini beradi.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Angren ko'mir konidan chiqayotgan kul va shamol orqali tarqaluvchi chang zarrachalari hududdagi yer usti suv manbalari ekotizimining mikrobiologik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masofa oshgani sayin suvlardagi mikroorganizmlar soni kamayadi, ya'ni KA-24-0,2 km da eng yuqori ko'rsatkichlar qayd etilgan bo'lsa, fon hududga yaqinlashgan sayin ular soni sezilarli darajada kamayadi. Fasllar bo'yicha tahlillar suv manbalarining ifloslanishi mavsumiy o'zgarishlarga bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Eng yuqori ifloslanish noyabr oyida qayd etilsa, eng past ko'rsatkichlar fevral oyida kuzatildi. Bu holat atmosfera yog'inlari miqdori bilan bog'liq bo'lib, ko'p yog'in tushgan davrlarda suvdagi mikroorganizmlar soni pasayishi, kam yog'inli davrlarda esa ortishi aniqlandi. Shuningdek, Angren ko'mir koni faoliyati natijasida tarqalgan zararli moddalar suv manbalarining ekologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ta'sir suv manbalarining biologik barqarorligi va mikrobiologik muvozanatini buzishi mumkin.

Takliflar. Ekologik monitoringni kuchaytirish: Hududdagi yer usti suv manbalarining mikrobiologik va kimyoviy holatini doimiy ravishda kuzatib borish, shifoxona va aholi uchun xavfsiz suv resurslari ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Filtratsiya va tozalash tizimlari joriy etish: Angren ko'mir koni faoliyati bilan bog'liq suv manbalarida ifloslanishni kamaytirish uchun samarali filtratsiya va tozalash texnologiyalarini joriy etish tavsiya qilinadi. Hududiy qoplamalarni shakllantirish: Shamol yo'nalishi va masofani hisobga olgan holda ifloslanish yuqori bo'lgan suv manbalarini himoya qilish uchun biologik va gidrogeologik qoplamalarni tashkil etish. Mavsumiy ta'sirlarni hisobga olish: Yog'in va qurg'oqchilik mavsumlarida suv manbalari ekologik holatini tahlil qilish, suv sifatini baholashda mavsumiy o'zgarishlarni inobatga olish.

Ekologik targ'ibot va aholi xabardorligi: Sanoat ifloslanishi va suv manbalari ekologik holati haqida mahalliy aholi va korxonalarini muntazam ravishda xabardor qilish.

ADABIYOTLAR

1. Abdullaev, A.A. (2018). Ekologik monitoring asoslari. Toshkent: Fan. - 256 bet.
2. Axmedov, B.R. (2019). Sanoat hududlarida suv resurslarini muhofaza qilish. Toshkent: Ekologiya nashriyoti. - 198 bet.
3. Karimov, I.K. (2020). Ko'mir konlari va atrof-muhit. Toshkent: O'qituvchi. - 212 bet.
4. Raximov, Sh.M. (2017). Yer usti suvlarining gidrokimyoviy tahlili. Samarqand: Samarqand davlat universiteti nashriyoti. - 184 bet.
5. Usmonov, N.N. (2021). Sanoat ifloslanishining ekologik oqibatlarini. Toshkent: Ekologiya va resurslar nashriyoti. - 240 bet.
6. Mirzaev, D.X. (2016). Angren sanoat mintaqasining geoekologiyasi. Toshkent: Fan va texnika. - 200 bet.
7. Ismoilov, J.B. (2018). Tabiiy suv ekotizimlarini muhofaza qilish. Buxoro: Buxoro davlat universiteti nashriyoti. - 176 bet.
8. Xalilov, O.O. (2022). Ko'mir qazib olishning ekologik ta'siri. Toshkent: Texnik fanlar nashriyoti. - 224 bet.
9. Brown, L., & Smith, J. (2019). Environmental Impact of Coal Mining on Surface Waters. London: Earthscan Publications. - P. 320.
10. Zhang, Y. (2020). Surface Water Pollution in Mining Regions. Beijing: Science Press. - P. 288.