

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР

**2-СОН**  
ФЕВРАЛЬ, 2023

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ \* EXPERIMENTAL STUDIES



ISSN: 2181-404X  
DOI Journal 10.56017/2181-404X

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

1-ЖИЛД, 2-СОН

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТОМ-1, НОМЕР-2

JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES  
VOLUME-1, ISSUE-2

ТОШКЕНТ – 2023

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

№ 2 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.56017/2181-404X-2023-2>

## Бош муҳаррир:

Касимов И. – тиббиёт фанлари доктори, профессор

## Масъул муҳаррир:

Расулов Х. – физика-математика фанлари номзоди, доцент

## Таҳририят аъзолари:

Мадумаров Т. – биология фанлари доктори, профессор  
Хасанов Ф. – биология фанлари доктори, профессор  
Исмаилов Қ. – физика-математика фанлари доктори, профессор  
Раимова Г. – физика-математика фанлари доктори, профессор  
Мирзакаримов А. – физика-математика фанлари номзоди, доцент  
Рахимов Т. – кимё фанлари доктори, профессор  
Боймирзаев А. – кимё фанлар доктори, доцент  
Ходжанов И. – тиббиёт фанлари доктори, профессор  
Зуфаров М. – тиббиёт фанлари доктори, профессор  
Жалолова Д. – тиббиёт фанлари номзоди, доцент  
Нурходжаев А. – геология-минералогия фанлари доктори  
Ахунджанов Р. – геология-минералогия фанлари доктори  
Акрамова Н. – геология-минералогия фанлари номзоди  
Хайдаров В. – фармацевтика фанлари номзоди, профессор  
Урманова Ф. – фармацевтика фанлари доктори, профессор  
Нуридуллаева К. – фармацевтика фанлари бўйича фалсафа доктори

“Экспериментал тадқиқотлар” илмий-амалий журнали 2022 йил 22 декабрь куни **№ 054835**-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Мазкур журнал **6 та** халқаро маълумотлар базаларида индексланган бўлиб, жорий йил учун **UIF 2023 = 7.4 “импакт-фактор”** кўрсаткичига эга.

Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг 2023 йил 24 июлдаги 01-02/1199-сонли хатига мувофиқ ушбу журналда чоп этилган мақолалар **хорижий мақолалар сифатида тан олинади.**

Саҳифаловчи\Page Maker\Верстка: Абдураҳмон Хасанов

Таҳририят манзили: Тошкент шаҳар, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2/27-уй. Почта индекси 100152. Веб-сайт: [www.imfaktor.uz/com](http://www.imfaktor.uz/com)

Телефон номер: +99894-410 11 55, E-mail: [tahririyat@imfaktor.uz](mailto:tahririyat@imfaktor.uz)

© “IMFAKTOR Pages” илмий нашриёти, 2023 йил.

© Муаллифлар жамоаси, 2023 йил.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

*Биология фанлари*

**РАХМАТУЛЛАЕВА З.С.**

*Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети  
“Тупроқшунослик” кафедраси магистранти*

**ДЖАЛИЛОВА Г.Т.**

*Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети  
“Тупроқшунослик” кафедраси профессори в.б.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7678974>*

## АВТОТРАНСПОРТ ЙЎЛЛАРИ АТРОФИДАГИ ТУПРОҚЛАРНИ ОҒИР МЕТАЛЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ

### АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада транспорт, саноат, қурилиш жараёнларининг маҳсулоти бўлиши, захарли моддалар ва оғир металлларнинг шаҳар тупроқларининг барча таркибий қисмлари, жумладан; агрохимёвий, физик-механик, биологик ва микробиологик фаоллигини ўзгаришига олиб келиши натижасида тупроқда кечувчи биокимёвий цикллارнинг ўзгариши, шу билан бирга тупроқ копламининг муҳим экологик функцияларини бажариш қобилиятидан маҳрум бўлиши ҳақида баён этилган.

**Калит сўзлар:** Атроф-муҳит, экология, ифлосланиш, тўпроқ, оғир металл, ёқилғи, транспорт, саноат.

### АННОТАЦИЯ

В данной статье продуктом транспорта, промышленности, строительных процессов, смерти, токсичных веществ и тяжелых металлов являются все компоненты городской почвы, в т.ч.; изменение биохимических циклов в почве в результате изменения агрохимической, физико-механической, биологической и микробиологической активности, при этом почвенный покров лишается способности выполнять важные экологические функции.

**Ключевые слова:** Окружающая среда, экология, загрязнение, отходы, тяжелые металлы, топливо, транспорт, промышленность.

### ANNOTATION

In this article, the product of transportation, industry, construction processes, death, toxic substances and heavy metals are all components of urban soil, including; changes in biochemical cycles in the soil as a result of changes in agrochemical, physico-mechanical, biological and microbiological activity, and at the same time the soil cover is deprived of its ability to perform important ecological functions.

**Key words:** Environment, ecology, pollution, waste, heavy metal, fuel, transport, industry.

Атроф-муҳит ифлосланишининг энг муаммоли масалаларидан бири автомобиль транспортидан бўлаётган ифлосланишдир. Сўнгги ўн йилликда сайёрамиздаги иқлим ўзгариши антропоген таъсирлар билан боғлиқлиги аниқ бўлди. Автотранспорт - бу жараённи жадаллаштирувчи омиллардан бири бўлиб, автомобиллар катта миқдорда иссиқхона газларини чиқариши маълум бўлди (турли манбалар автомобил транспортидан чиқадиган CO<sub>2</sub> эмиссиясининг глобал эмиссиянинг 13 дан 27 % гача улушини кўрсатади).

Шахарларда аҳоли сони ортиши билан транспортга бўлган эҳтиёж ҳам ошиб бормоқда. Масалан, М.Радкевичнинг маълумотларига кўра, Тошкент шаҳрида ҳар 1000 аҳолига 168 та автомобил тўғри келади [10].

Шуни инобатга олиб автомобиллаштириш даражасини ҳисобга олсак, ифлосланиш муаммоси ҳалокатли тус олмоқда ва тезкор чоралар кўришни талаб қилади. Шаҳарлар тупроқларининг ҳолати алоҳида эътиборни талаб қилади, чунки транспорт, саноат, қурилиш жараёнларининг таъсири тупроқ тизимига доимий салбий таъсир қилади, бу унинг деярли барча таркибий қисмларининг агрокимёвий ва физик хоссаларидан то микробиологик фаоллигини ўзгаришигачон олиб келади, натижада тупроқда кечувчи биокимёвий цикллар ўзгаради, шу билан бирга тупроқ қопламани муҳим экологик функцияларни бажариш қобилиятидан маҳрум қилади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 20.10.2018 йилдаги 841-сонли “2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги миллий мақсад ва вазифаларни амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қароридан 2030-йилгача экологик хавфсиз, экологик барқарор транспорт тизимларидан фойдаланишни таъминлаш вазифаси белгиланган бўлиб, йўл мажмуасининг экологик кўрсаткичларини яхшилаш барқарор ривожланиш мақсадлари илғор сурилган [1].

Сўнгги ўн йилда ифлослантирувчи моддалар манбаи сифатида транспорт воситаларининг чиқиндилари бўйича жуда кенг тадқиқотлар ўтказилди. Катта шаҳарларда ва айниқса мегаполисларда атмосфера ҳавосининг ифлосланишининг асосий улуши (90% гача) автомобиль транспортида эканлиги аниқланди.

Автомобиль двигателларидан ҳосил бўлган чиқинди газларининг асосий таркибий қисмлари, қаттиқ, суюқ ва газсимон таркибий қисмларнинг кимёвий ва агрегат таркиби ўрганилиб, уларнинг таркибида 300 га яқин моддалар мавжуд бўлиб, уларнинг аксарияти захарли ҳисобланади. Шаҳар атмосферасининг ифлосланиш даражасининг ёқилғи ва ишлатилган ёғларнинг таркибига, ички ёниш двигателларининг хусусиятларига, уларнинг ишлаш режимига ва шаҳар шароитида транспорт оқимларининг тўйинганлигига боғлиқлиги аниқланди [2].

Шаҳар худудларда тарқалган тупроқлар автотранспорт воситаларнинг кўплиги туфайли турли табиатга эга кимёвий моддаларнинг кўп компонентли аралашмалари, айниқса оғир металлар тўпланиши устунлик қилади.

Шаҳар йўллари яқинида автотранспорт чиқиндиларининг тарқалиши масалалари етарлича батафсил ўрганилган. Чиқиндиларни атроф муҳитга бўлган таъсирини аниқлаш бўйича 50 дан ортиқ турли хил формулалар мавжуд бўлиб, улар эмиссия зонасида зарарли моддаларнинг кутилаётган концентрациясини аниқлашга боғлиқликларни тавсифлайди. Автотранспорт йўлларида ифлослантирувчи моддаларнинг ифлослантирувчи концентрацияси сезиларли даражада об-ҳаво шароитларига ва ноқулай шароитларда 2-5 баравар кўпайиши кузатилган [8].

Бундай ҳолда, асосий ифлосланиш зоналари тўғридан-тўғри автомобил йўлларига туташган худудлардир. Тадқиқотларнинг катта қисми оғир металларни табиий муҳитнинг ифлослантирувчи таркибий қисмлари сифатида, транспорт воситаларининг чиқиндиларида ўрганиш билан боғлиқ [2,3,4,5].

Тадқиқот объекти 41°23'00" N, 69°17'24" E координатлар тизимида жойлашган автотрасса йўли ҳисобланади (1-расм). Таҳлил қилинаётган автотрассасидаги автомобиль ёқилғи турини ҳисоблаш шуни кўрсатдики, транспорт воситаларининг энг катта гуруҳини бензин ва дизел ёқилғиси устуворлиги билан автомобиллар ташкил этади.

Ўзбекистон Республикаси Давлат экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасининг маълумотларига кўра, Тошкент шаҳрида рўйхатга олинган автотранспорт воситаларининг қарийб 75 фоизи бензин ва дизелда, 25 фоизи газда ишлайди. Дизел ёқилғисида ишлаганда ҳар тонна ёқилғи учун 208 килограмм, газда ишлаганда эса 3 баравар кам ифлослантирувчи моддалар чиқариши маълум бўлди [13].

1-расм



1-расм. Тадқиқот объекти

Таdqикот объекти тупроқларини оғир металллар билан ифлосланишини аниқлаш мақсадида тупроқ намуналари ГОСТ 28168-89 бўйича йўл бўйи ҳудудида 200 метр оралиғидаги масофада амалга оширилди (–0,5 м; -1 м; -5 м; -10 м; -200 м). Тупроқдаги оғир металллар ифлосланиш ҳудудлари бўйича тупроқларнинг ифлосланиш даражасини тавсифлаш – ИБП (Индуктив боғланган плазмали) масс-спектрометрик услубда аниқланди [7].

Йўл атрофи ўзгартирилган тупроқ қоплами бўлиб, "техноген" чўл каби табиий ўсимликлардан маҳрум бўлган, аста-секин сунъий кўкаламзорлаштирилиш кузатилган. Тадқиқотлар давомида ўрганилаётган тупроқлар таркибида Pb- қўрғошин, Ni-никель, Cu-мис, Zn- рух, As-мышьяк, Cr-хром микдори рухсат этилган меъёр (РЭМ) дан ошгани кузатилди.

1-жадвал

Таdqикот объекти тупроқлари таркибида оғир металлларнинг микдори

Автотрасса йўлидан узоқлик масофаси	Pb (РЭМ- 32 мг/кг)	Ni (РЭМ- 4 мг/кг)	Cu (РЭМ- 33 мг/кг)	Zn (РЭМ- 23 мг/кг)	As (РЭМ- 2 мг/кг)	Cr (РЭМ- 6мг/кг)
0,5 метр	59,3	47	45	58	48	54
1 метр	51,9	24,7	44,3	51,2	31,4	51,2
5 метр	49,1	13,9	42	48,6	21,3	46,3
10 метр	38,1	11,1	35,2	41,2	9,1	33,1
200 метр	25,9	4,2	21,2	31	6,2	18,2

ГОСТ 17.4.1.02-83 кўра таdqикот объектидаги тупроқлар таркибида қайд этилган оғир металллар хавфлилик, даражасига кўра турличадир. Pb, As, Zn хавлилик даражаси юқори элементлар қаторига кирса, Cu, Ni Cr эса ўртача хавfli оғир металллар синфига таълуқлидир [6].

Ушбу оғир металлларнинг тупроқларда кузатилиши автотранспорт воситаси харакатланаётганда чиқаётган ифлослантирувчи моддалар ҳисобланади

2-жадвал

**Автотранспорт двигателлар таркибидаги газларнинг таркиби**

Газлар	Бензинли двигателлар	Дизелли двигателлар
O <sub>2</sub>	0,05-0,8	2-18
CO <sub>2</sub>	5-12,5	1-12
H <sub>2</sub> O	3-13	0,5-10
N <sub>2</sub>	74-77	76-78
NO <sub>x</sub>	0,05-0,5	0,1-1
CO	0,1-10	0,01-0,5
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,2-2	0,01-0,5
Альдегидлар	<0,2	<0,05
Курум, мг/м <sup>3</sup>	<100	<20 000
SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	<0,003	<0,015
Бензаперин, мкг/м <sup>3</sup>	25	10

**Кўрғошин.** Сўнги ўн йилликларда табиатда кўрғошин концентратияси даражаси антропоген таъсирлар туфайли тобора ортиб бормоқда. Атмосфера ҳавосида кўрғошиннинг энг юкори концентратияси, асосан қишда кузатилади, бу эса ёқилғининг ёниш маҳсулотларининг атмосферага қўшимча эмиссияси билан боғлиқ. Йилнинг ушбу давридаги ноқулай метеорологик шароит ҳам атмосферанинг қуйи қатламларида кўрғошиннинг тўпланишига ёрдам беради.

Атмосферадан кўрғошин тупроққа кўпинча оксидлар шаклида киради, у ерда аста-секин эрийди, гидроксидлар, карбонатлар ёки катионлар шаклига айланади. Тупроқ кўрғошинни маҳкам бириктириб олса, у ер ости сувлари ва ичимлик сувларини, ўсимлик маҳсулотларини ифлосланишдан ҳимоя қилади. Аммо кейин тупроқнинг ўзи аста-секин тобора кўпроқ ифлослантиради ва бир нуқтада тупроқ эритмасига кўрғошин чиқиши билан тупроқ органик моддаларининг йўқ қилинишига олиб келади.

Автотрасса атрофидаги тупроқларни асосан таркибида кўрғошин мавжуд бензинли транспорт воситалари ифлослантиради. Бензин таркибидаги кўрғошин ва унинг бирикмаларини ифлослантирувчи манба ҳисобланади. Тетраэтил кўрғошин Pb(C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>)<sub>4</sub> ёқилғи таркибида бўлиб, ёқилғининг октан даражасини оширишга қарши восита сифатида фойдаланилади. Антидетонатор зарур, чунки октан сонининг ортиши билан ёқилғи аралашмасининг сиқилиш нисбати ва двигател қуввати ошади, натижада ёқилғи сарфи камаяди, бу эса автомобилнинг самарадорлигини оширади.

Тадқиқот объектидаги тупроқларда кўрғошин билан ифлосланиш кузатилди. Кўрғошиннинг тупроқдаги рухсат этилган меъёри (РЭМ) 32 мг/кг. Тадқиқот объектидаги тупроқларни никель билан ифлосланиши автотрассада 0,5 метр узоқликда РЭМ дан 1,5 баровар ошганлиги, яъни 59,3 мг/кг, 1 метр узоқликда 51,9 мг/кг, 5 метр узоқликда 49,1 мг/кг, 10 метр узоқликда 38,1 мг/кг, 200 метр узоқликда 25,9 мг/кг миқдорда тарқалганлигини кузатиш мумкин (жадвал-1).

**Рух.** Рух билан автотрасса атрофидаги тупроқларни ифлосланиши асосан автотрассада харакатланаётган автотранспортларнинг рух югиртирилган турли қисмларининг ишқаланиши, шиналарнинг идан чиқиши, машина ёғларидан ҳосил бўлган чиқиндилар таркибидаги қўшимчалардан ифлосланиши кузатилади.

Шундай қилиб, рух диалкил ва диарил дитиофосфатлар мотор мойлари учун антиоксидант қўшимчалар сифатида ишлатилади, улар ҳам коррозияга қарши хусусиятларига эгаллиги учун транспорт қисмларининг ишдан чиқмаслиги, яъни коррозияга учрамаслиги учун кенг қўлланилади. Бензинли двигателлар учун мотор мойларида рухнинг масса улуши 0,09–0,12%, дизел двигателлари учун мойларда 0,05–0,1% ни ташкил қилади.

Кадмий бирикмаларидан каучук вулканизация жараёнларида фойдаланишдан воз кечиб, уларни рух бирикмалари билан алмаштирилгандан сўнг, автомобил шиналарининг ишқаланиши ҳам ушбу металнинг йўллар бўйлаб тўпланиш манбаларидан бирига айланди.

Сўнгги пайтларда коррозияга қарши курашиш учун рух хорижда кенг қўлланилмоқда ва мамлакатимизда автомобил кузов қисмларини, айниқса пастки қисмини гальванизациялаш жадал жорий этилмоқда, бу эса автотрасс атрофида қўшимча рух тўпланиши сабаб бўлмоқда [9]. Рухнинг тупроқдаги рухсат этилган меъёри (РЭМ) 23 мг/кг. Тадқиқот объектидаги тупроқларни рух билан ифлосланиши автотрассадан 0,5 метр узоқликда РЭМ дан 2 баровар ошганлиги, яъни 58 мг/кг, 1 метр узоқликда 51,2 мг/кг, 5 метр узоқликда 48,6 мг/кг, 10 метр узоқликда 41,2 мг/кг, 200 метр узоқликда 31 мг/кг миқдорда тарқалганлигини кузатиш мумкин (жадвал-1).

**Хром.** Хромнинг атроф мухитни, айниқса тупроқни ифлослантириш минерал ёқилғининг, асосан, кўмирнинг ёниши билан боғлиқ. Хром бирикмаларининг токсиклиги бевосита унинг валентлигига боғлиқ: хромнинг энг заҳарли бирикмалари хромнинг (VI), хромнинг (III) юқори заҳарли бирикмалари, металл хром ва унинг бирикмалари (II) камрок заҳарли ҳисобланади.

Хромнинг тупроқдаги рухсат этилган меъёри (РЭМ) 6 мг/кг. Тадқиқот объектидаги тупроқларни хром билан ифлосланиши автотрассадан 0,5 метр узоқликда РЭМ дан 50 баровар ошганлиги, яъни 54 мг/кг, 1 метр узоқликда 51,2 мг/кг, 5 метр узоқликда 46,3 мг/кг, 10 метр узоқликда 33,1 мг/кг, 200 метр узоқликда 18,2 мг/кг миқдорда тарқалганлигини кузатиш мумкин (жадвал-1).

**Никель.** Атроф-мухитни никель билан ифлосланиши автотранспорт воситаларининг ёқилғи-мазут фойдаланганлиги ҳисобига, шунингдек энг муҳим манбалари тоғ-кон саноати, рангли металлургия (атроф-мухитга умумий чиқиндиларнинг 89%), машинасозлик, металлга ишлов бериш ва кимё корхоналари ҳисобланади.

Бу шунингдек, ёқилғи-мазут ва кўмирда ишлайдиган иссиқлик электр станцияларини ва энергия манбаи сифатида қазиб олинadиган углеводород ёқилғиларидан фойдаланadиган бошқа саноат тармоқларини ҳам ўз ичига олади. Никел чанг зарралари ифлосланиш манбасидан анча узоқликда миграцияга учрайди.

Олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотларга кўра, ёқилғи-энергетика корхоналари ишлаётган жойларда металлларнинг, шу жумладан никелнинг тарқалиши 50 км гача бўлган радиусда кузатилади. Бундан ташқари, баъзи тадқиқотларга кўра, манбадан масофа билан чанг таркибидаги никел миқдори ҳам ортиб боради.

Никелнинг тупроқдаги рухсат этилган меъёри (РЭМ) 4 мг/кг. Тадқиқот объектидаги тупроқларни никель билан ифлосланиши автотрассадан 0,5 метр узоқликда РЭМ дан 40 баровар ошганлиги, яъни 47 мг/кг, 1 метр узоқликда 24,7 мг/кг, 5 метр узоқликда 13,9 мг/кг, 10 метр узоқликда 11,1 мг/кг, 200 метр узоқликда 4,2 мг/кг миқдорда тарқалганлигини кузатиш мумкин (жадвал-1).

**Мишьяк.** Мишьякнинг тупроқдаги рухсат этилган меъёри (РЭМ) 2 мг/кг. Тадқиқот объектидаги тупроқларни мишьяк билан ифлосланиши автотрассадан 0,5 метр узоқликда РЭМ дан 40 баровар ошганлиги, яъни 48 мг/кг, 1 метр узоқликда 31,4 мг/кг, 5 метр узоқликда 21,3 мг/кг, 10 метр узоқликда 9,1 мг/кг, 200 метр узоқликда 6,2 мг/кг миқдорда тарқалганлигини кузатиш мумкин (жадвал-1).

Тадқиқот объектида жойлашган автотрасса атрофида тупроқларни ифлосланишни олдини олиш бўйича тавсияларни ишлаб чиқишда, асосан тупроқларни ифлосланиш турларини орасида алоҳида ўрин тутадиган оғир металллар билан ифлосланишни олдини олишда ифлослантирувчи моддаларни физик ва кимёвий тозалаш усуллар билан тозалаш энг хавфли усуллардан ҳисобланади. Улар молиивий жиҳатдан қиммат ҳисобланиб, эҳтимол, тозаланиш жараёнида тупроқ оғир металллардан тўлиқ тозаланиш имконини яратмайди.

Шунинг учун физик, кимёвий усуллардан кўра “яшил усул”, яъни “фиторемедиация” усули ёрдамида оғир металллар ва баъзи табиий ифлослантирувчи моддаларни тозалаш усулини таклиф қилиш мумкин.

Ушбу усул бошқа усуллари билан солиштирганда иқтисодий жиҳатдан ҳам афзалликларга эга, самарадорлиги юқори ва экологик табиати билан ахамиятли ҳисобланади. “Фиторемедиация” атамаси ифлосланган объектларни шахсий ёки жамоат фойдаланиши учун яроқлилиқ ҳолатига қайтариш учун атроф-муҳит токсинларини, биринчи навбатда, антропоген келиб чиқишини камайтириш, экстракциялаш, сўриш ёки деактивация қилиш учун ўсимликлардан фойдаланадиган технологиялар гуруҳига нисбатан қўлланилади.

Ифлосланган муҳитни тиклаш учун ўсимликлардан фойдаланиш тушунчаси янги эмас. 300 йилдан кўпроқ вақт олдин, оқова сувларни тозалашда ўсимликлардан фойдаланиш таклиф қилинган. Атроф-муҳитни тиклаш учун ўсимликлардан фойдаланиш “яшил мелиорация”, “ботаника биоремедиацияси” ва бошқа атамалар билан номланган.

Аслида олганда, фиторемедиация инсоннинг ифлосланган жойларни табиий инактивациясини ёки тикланишини кучайтириш қобилиятини ўз ичига олади ва натижада техник ва табиий тиклаш ўртасида оралиқ позицияни эгаллаган жараён ҳисобланади.

Фиторемедиация ўсимликлар, микроорганизмлар ва атроф-муҳит ўртасидаги табиий, синергик муносабатларга боғлиқ бўлганлиги сабабли, интенсив технологик усуллар ёки геологик технологияларни жорий этишни талаб қилмайди. Инсон аралашуви фақат маълум бир ҳудудда тегишли ўсимликлар ва микроорганизмлар жамоаларини яратиш ёки табиий тикланишни кучайтириш ёки ифлосланган жойларни фаолсизлантириш учун агротехник усуллардан фойдаланиш (масалан, ерга ишлов бериш ва ўғитлаш) бўлиши мумкин.

Ушбу технология хавфли чиқиндилар билан ифлосланган жойларни олиб ташлаш ёки фаолсизлантириш учун механик, геологик ёки кимёвий усуллардан фойдаланадиган муқобил реабилитация стратегиялари билан солиштирганда инновацион, иқтисодий жиҳатдан самарали ва эстетик жиҳатдан инсоният жамиятига қулай эканлиги билан эътиборни тортмоқда.

Оғир металлларни детоксификация марказлари аккумулятор ўсимликларнинг баргларида ва истисно ўсимликларнинг илдизларида жойлашган деб тахмин қилинади. Оғир металлларга нисбатан баъзи ўсимликлар гипераккумуляторлар сифатида тавсифланиши мумкин.

Масалан, *Brassica juncea* ўсимлигида, бу ўзимизнинг хартол карами хужайраларда курук оғирлиги бўйича 1 дан 1,7% гача рух тўпланиши мумкин, *Alyssum bertolonii* эса баргларида 1% гача никел тўпланиши кузатилган [11].

500 га яқин ўсимлик турлари гипераккумуляторлардир. Улар орасида донли экинларнинг катта миқдори ажралиб туради. Фиторемедиация учун идеал ўсимликлар юқори металл концентрациясини тўплаш, юқори туз концентрациясига бардош бера олиш, юқори ўсиш тезлигига эга, биомассани тез тўплаш, ҳаво қисмларида металлни самарали тўплаш ва йиғиш учун қулай бўлиши керак [12].

Шундай қилиб, сўнгги йилларда демографик кўрсаткичларини ортиши билан боғлиқ равишда автотранспорт воситаларининг кўпайиши тупроқларнинг экологик функцияларини бузилишига, оқибатда биосфера объектлари, шу жумладан тупроқ, сув, ҳаво, ўсимликларни оғир металллар билан ифлосланишига сабаб бўлмоқда. Бу эса ўз вақтида юқорида қайд этилган табиий компонентлар бўйича экологик мониторинг ўтказиш лозимлигини, яъни оғир металлларни ушбу компонентлардаги миграциясини ўрганиш, аниқлаш ва баҳо беришга қаратиш кераклигини тақозо этади.

## ИҚТИБОСЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 20.10.2018 йилдаги 841-сонли “2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги миллий мақсад ва вазифаларни амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори
2. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. -Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 200 с.
3. Бочаров В.А., Бугреева М.Н. Экологические проблемы малых городов России.// 2-я Всерос. Научн.-практ. Конф. «Антропогенное воздействие и здоровье человека». Тез. Докл.Калуга 1995, с.11-12.
4. Буренин Н.С. К изучению роли выхлопных газов автомобильного транспорта в загрязнении воздушного бассейна городов. Труды / ГГО, 1973, вып. 293, с.231-238
5. Вернадский В.И. Биосфера. Избранные труды по биогеохимии. - М.: Мысль, 1967. - 286 с.
6. ГОСТ 17.4.1.02-83. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
7. ГОСТ 28168-89. Межгосударственный стандарт почвы. Отбор проб
8. Жуков С.А. Математическое моделирование атмосферных выхлопов двигателей автомобилей // Моделирование систем и процессов. Вып. 1,2. 2009, - Воронеж: ВГУ, с.23-29.
9. Пшенин В.Н. Актуальные вопросы оценки загрязнения почвенного покрова вблизи автомагистралей // Экологизация автомобильного транспорта: труды Всероссийского научно-практического семинара. — СПб., 2003
10. Радкевич М. В., Пулатова Т. А. Экологические проблемы автомобильных дорог в г. ташкенте и пути их решения // Ж.: Вопросы науки и образования. 2020. №33 (117).
11. Glick, B. R. Phytoremediation: synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment / B. R. Glick // Biotechnology Advances. – 2010. – Vol. 21. – N 5. – P. 383-393
12. Junior, A. M. D. Dispersal pattern of airborne emissions from an aluminium smelter in Ouro Preto, Brasil, as expressed by foliar fluoride accumulation in eight plant species / A. M. D. Junior, M. A. Oliva, F. A.
13. <https://www.uznature.uz/yz/site/page?numer=103>