

ЛИТИЙДАН ФОЙДАЛАНИШДА ЭКОЛОГИЯ, АТРОФ- МУҲИТ МУАММОЛАРИ.

Рузиева Ирода Давутовна

*Атроф - муҳит ва табиатни муҳофаза қилиши
технологиялари илмий –тадқиқот институти
лаборатория мудури*

Аннотация: *Ижтимоий ва технологик ўзгаришлар экологик муаммолар билан боғлиқ. Ифлослантирувчи моддалар жуда хилма-хил. Яна бир муаммолардан бири литийнинг экологик жиҳатдан етарли даражада ўрганилмаганлигидадир. Литий билан боғлиқ ишларни амалга оширишда улар билан ишлаш цикли ва технологияларнинг мураккаблиги технологик жиҳатдан носозликлар хавфини оширади. Ушбу мақолада адабий маълумотлар билан ишлашда самарали восита бўлган библиографик маълумотлар базаларидан фойдаланган ҳолда, ушбу металлдан фойдаланишнинг кўпайиши муносабати билан атроф-муҳитнинг ифлосланиши ҳақида илгари нашр этилган маълумотлар тўпланди ва таҳлил қилинди.*

Калит сўзлар: *батареялар, ифлосланиши, атроф-муҳит, қайта ишлаш, экологик-технологик прогноз*

Аннотация: *Социальные и технологические изменения связаны с экологическими проблемами. Загрязнители очень разнообразны. Проблема заключается в том, что литий недостаточно изучен с точки зрения экологии. Цикл работы с литием и сложность технологий повышают риск технологических сбоев. В данной статье с использованием библиографических баз данных, которые являются эффективным работы с литературными данными, собраны и проанализированы ранее опубликованные данные о загрязнении окружающей среды в связи с увеличением использования этого металла.*

Ключевые слова: *батареи, загрязнение, среда, переработка, эколого-технологический прогноз*

Abstract: *Social and technological changes are closely linked to environmental issues. Pollutants are highly diverse. Another significant problem is the insufficient study of the environmental aspects of lithium. The complexity of the lifecycle and technologies associated with lithium increases the risk of technological failures in its application. This article compiles and analyzes previously published data on environmental pollution related to the increased use of this metal, utilizing bibliographic databases as an effective tool for working with literary information.*

Keywords: *batteries, pollution, environment, recycling, environmental-technological forecast.*

Литий-ион батареялари юқори энергия зичлиги, юқори кучланиш қуввати ва узоқ хизмат муддат хизмат қилиши билан ажралиб туради. Бу хусусиятлар электроника технологиясида сезиларли ютуқларга эришишга ва ахборот технологиялари қурилмаларининг жамият бўйлаб тарқалишига ёрдам берди. Уларнинг электр транспорт воситаларига ва кенг кўламли сақлаш тизимларига қўлланилиши уларни атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва ресурсларни тежаш муаммолари учун истиқболли ечимга айлантиради. Литий-ион батареялар бўйича тадқиқотлар 1980-йилларнинг бошида бошланган. Литий-ион батареялар биринчи марта 1991 йилда тижоратлаштирилганидан бери батареянинг ишлаши кескин ошди. Бугунги кунга қадар технологик ўзгаришларнинг аксарияти портатив электрониканинг эҳтиёжларига қаратилган, аммо ҳозирда асосий эътибор ўрта ва катта ҳажмдаги иловаларнинг ишлаш талабларига қаратилади. Литий-ионли батареялар атроф-муҳитга ҳам ижобий, ҳам салбий таъсир кўрсатади. Бироқ, уларни ишлаб чиқаришда ҳам катта миқдордаги энергия ва ресурсларни талаб қилади ва ишлатилган батареяларни йўқ қилиш хавфли чиқиндиларнинг пайдо бўлишига олиб келиши мумкин.

Атроф-муҳитни ифлослантириш муаммоларини муваффақиятли ҳал қилиш соф экологик ёндашувларни талаб қилади. Бу каби фундаментал, глобал, маҳаллий муаммоларни тўғри тушуниш инсоннинг сайёралар ривожланишидаги ўрни, технологик тараққиётнинг бир йўналишлилиги, даврийлиги, илмий билим механизмлари ва бошқалар ҳақидаги умумий ғоялар билан узвий боғлиқлигини ҳисобга олсак, янада муҳимроқдир..

Тегишли қарашлар Э.В. Гирусова [1], С.В. Смирнова ва А.Д. Қурманалиева [1], О.М. Толкачева ва Э.Л. Рябова [2], Д. Де Карвалю Кабрал [3], Д. Горалник ва М. Нелсон [4], Т. Левассёр [5], С. Вогел [6]. асарларида келтирилган. Катта ижтимоий-технологик ўзгаришлар билан боғлиқ экологик муаммолар алоҳида қизиқиш уйғотади. Гап ижтимоий тараққиёт характерини тубдан ўзгартирувчи инновацияларни оммавий ишлаб чиқиш ва жорий этиш ҳақида бормоқда. Энг яққол мисол - XX-XI асрларда ахборот технологияларининг ривожланиши, глобал рақамли ривожланиш моделининг ўрнатилишига олиб келди. Литий ва литийни ўз ичига олган материаллар замонавий жамият учун жуда аҳамиятлидир. Гап, биринчи навбатда, қайта тикланадиган энергия манбаларига асосланган ахборот-коммуникация қурилмалари, электромобиллар ва электр станциялари учун аккумуляторлар ишлаб чиқариш ҳақида бормоқда [7-8]. Литий-ион ва литий батареяларни

(1st international scientific and practical conference)

яратиш технологиялари жадал ривожланмоқда, бу эса янада истиқболли деб ҳисобланади [8]. 2020- йилларнинг бошларига келиб, дунё бўйлаб ҳар йили 80 минг тоннадан ортиқ ушбу элемент ишлаб чиқарилган [9] ва прогноз моделлари талабнинг ўсишини кўрсатади, бу 2100 йилга келиб ўнлаб марта ошиши мумкин [9-10]. Умуман олганда, литий батареялари технологик тараққиёт ва глобал барқарор ривожланиш мақсадларига хизмат қилади, чунки улар энергия самарадорлигини оширишга ва атмосферага карбонат ангидрид чиқиндиларини камайтиришга ҳисса қўшади.

Дастлаб, адабий маълумотлар билан ишлашда самарали восита бўлган библиографик маълумотлар базаларидан [11-12] фойдаланган ҳолда, ушбу металлдан фойдаланишнинг кўпайиши муносабати билан атроф-муҳитнинг ифлосланиши ҳақида илгари нашр этилган маълумотлар тўпланди. Худди шу маълумотлар базалари кейинчалик литий батареяларни ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратиб, литий билан ишлаш (шу жумладан қайта ишлаш) цикли бўйича адабий маълумотларни тўплаш имконини берди.

Литий ифлослантирувчи металллар рўйхатига киритилиши мумкин ва керак. Шу билан бирга, унинг ўсимликлар ва ҳайвонлар учун заҳарлилиги, одамлар учун хавфлилиги, атроф-муҳит ва унинг алоҳида таркибий қисмлари, жумладан, тупроқ, ер усти ва ер ости сувларида мавжудлигини кўрсатадиган кўпроқ далиллар нашр этилмоқда [13–14]. Натижада, техноген сабабларга кўра унинг концентратсиясининг ҳар қандай ўсиши экологик таҳдид сифатида кўриб чиқилиши керак, бу эса тегишли муаммоларни ўрганишда долзарб ҳисобланади. Литийдан фойдаланиш билан боғлиқ экологик муаммоларнинг яна бир аниқ жиҳати - уни қазиб олиш пайтида атроф-муҳитга маҳаллий таъсири ва ундан ҳосил бўладиган чиқиндиларнинг тўпланишидир. Планетамизнинг 71% сувдан иборат бўлиб, шу сувларни 80% дан ортиғини шўр сувлар ташкил этади. Ушбу шўр сувлар таркибида бир қанча фойдали бўлган минераллар ташкил этади. Шу жумладан литий ҳам ушбу сувларда учрайди. Литий геологик муҳитда кенг тарқалган бўлиб, унинг асосий конлари гранит пегматитлари, шўр (биринчи навбатда, соларларда) ва термал сувлар таъсирида бўлган гил конлари билан боғлиқ бўлган аниқ ҳудудлар билан чегараланган [15-16]. Ушбу металлнинг саноат учун манбалари сифатида тобора муҳим аҳамият касб этаётган шўр сувлардан ишлаб чиқаришга келсак, бу ҳолда экологик оқибатлари анча жиддийроқдир. Шунини таъкидлаш керакки, бундай билвосита таъсир саноатда ишлатиладиган литий ўз ичига олган материалларни олиш учун литий рудаларини қазиб олиш ва қайта ишлашнинг барча босқичларида жуда муҳим кўринади [17]. Бундан ташқари, атроф-муҳитнинг ушбу металл билан ифлосланиши бундай материаллардан фойдаланадиган ишлаб чиқариш объектлари туфайли бўлиши мумкин [13].

(1st international scientific and practical conference)

Ишлатилган ёки ишламай қолган литий батареялар, шу жумладан маиший ва саноат чиқиндилари тўпланадиган жойларда жуда катта хавф туғдиради [13]. Улардан қайта фойдаланиш учун литий олиш технологиялари шунингдек, қайта ишлашнинг иқтисодий ва экологик фойдалари мавжудлигига қарамай, кенг қўлланилмайди [18]. 2010 йилларнинг охирида Бутун дунё бўйлаб тегишли чиқиндиларнинг атиги 5% га яқини қайта ишланган [16]. Бундан ташқари, уни амалга оширувчи корхоналар ўзлари ландшафтнинг барча таркибий қисмларини ифлослантирувчи манбага айлантириши мумкин [13]. Шунини қўшимча қилиш керакки, литийни қайта ишлаш цикли, хусусан, катта энергия истеъмоли ва транспортдан фойдаланишни ўз ичига олади, бу билвосита глобал исишга ҳисса қўшади [17]. Литий тоғ жинсларидан қазиб олинганда атроф-муҳитга билвосита таъсири сезиларли даражада юқори бўлиши ҳақида кўрсатмалар мавжуд [15]. Литий қазиб олиш ва батареядан фойдаланиш кўламини ҳисобга олган ҳолда, ушбу турдаги эффектларни глобал деб ҳисоблаш мумкин.

Литий батареялари ишлаб чиқаришда турли хил кимёвий компонентлар қўлланилади [15], уларнинг баъзилари заҳарли атроф-муҳитга тарқалса, атроф-муҳитни ифлослантириши мумкин.

Литийдан фойдаланиш бир қатор мавжуд экологик муаммоларни ҳал қилишга ва хусусан, электр транспортига ўтиш орқали карбонат ангидрид чиқиндиларини камайтиришга ёрдам беради [15]. Бирок, бу эмиссиялар бутунлай тўхтамайди. Атроф-муҳитга умумий антропоген таъсир камайдиган деб ҳисобласак ҳам, янги ифлослантирувчининг пайдо бўлиши ўз-ўзидан умумий (умумий) ифлосланиш механизмини мураккаблаштиради. Худди шундай, литийни ер остидан қазиб олиш янги жойларда содир бўлади, яъни тоғ-кон фаолиятининг кенгайиши натижасида улар билан боғлиқ экологик таъсирлар юзага келади.

Мутахассислар томонидан литий билан атроф-муҳитнинг ифлосланиши етарлича ўрганилмаган. [9; 17; 18]. Ушбу бўшлиқларни тўлдириш учун кўплаб тадқиқот лойиҳаларини амалга ошириш талаб қилади.

Келажакда бу масаланинг бошқа жиҳатлари ҳам аниқланиши мумкин. Қиёсий тадқиқотлар олиб бориш муҳим кўринади ва турли хил ижтимоий-технологик ўзгаришларнинг экологик жиҳатларини башорат қилишга йўналтирилган тадқиқотлар уларнинг универсал ва ўзига хос хусусиятларини ажратиш кўрсатиш табиий муҳитга антропоген таъсирни минималлаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишда, шу жумладан технологик ютуқларга эришишда муҳим аҳамиятга эга.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати.

1. Смирнов С.В., Курманалиева А.Д. Роль философии в осмыслении глобальной экологической проблематики // Коэволюция и ноосфера: исследования, аналитика, прогнозирование. 2019. № 3. с. 22–26.
2. Толкачев О.М., Рябова Е.Л. Философия экологии. Экологические вопросы в развитии науки // Этносоциум и межнациональная культура. 2008. - № 5. - С. 8-12.
3. De Carvalho Cabral D. Horizontality, Negotiation, and Emergence: Toward a Philosophy of Environmental History // Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña. - 2021. V. 11. P. 234–258.
4. Goralnik L., Nelson M.P. Framing a philosophy of environmental action: Aldo Leopold, John Muir, and the importance of community // Journal of Environmental Education. 2011. V. 42. P. 181–192.
5. Levasseur T. Environmental philosophy in a post-ice cap North Polar world // Environmental Ethics. 2014. V. 36. P. 303–317.
6. Vogel S. Environmental philosophy after the end of nature // Environmental Ethics. 2002. V. 24. P. 23–39.
7. Масленников А.О. Аккумуляторные системы хранения энергии как game changer в перестройке мировой электроэнергетики // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2022. № 1. С. 102–127.
8. Voropaeva D.Yu., Safronova E.Yu., Novikova S.A., Yaroslavtsev A.B. Recent progress in lithium-ion and lithium metal batteries // Mendeleev Communications. 2022. - V. 32. - P. 287–297.
9. Barbosa H., Soares A.M.V.M., Pereira E., Freitas R. Lithium: A review on concentrations and impact in marine and coastal systems // Science of the Total Environment. 2023. - V. 857. P. 159374.
10. Ambrose H., Kendall A. Understanding the future of lithium: Part 2, temporally and spatially resolved life-cycle assessment modeling // Journal of Industrial Ecology. 2020. - V. 24. - P. 90–100.
11. Раицкая Л.К., Тихонова Е.В. Обзор обзоров как инструмент выявления трендов в исследуемой области знания // Высшее образование в России. 2020. № 3.
12. Zhai X., Razali A.B., Sulaiman T. Synthesis of the Types and Trends of Review Articles // Education Research International. 2022. 2022. P. 9431277.
13. Adams Kszos L., Stewart A.J. Review of Lithium in the Aquatic Environment: Distribution in the United States, Toxicity and Case Example of Groundwater Contamination // Ecotoxicology. 2003. V. 12. P. 439–447.

14. Xu Z., Zhang Z., Peng S., Yuan Y., Wang X. Influences of lithium on soil properties and enzyme activities // *Chemosphere*. 2023. V. 313. P. 137458.

15. Melchor-Martinez E.M., Macias-Garbett R., Malacara-Becerra A., Iqbal H.M.N., Sosa-Hernandez J.E., Parra-Saldivar R. Environmental impact of emerging contaminants from battery waste: A mini review // *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 2021. - V. 3. - P. 100104.

16. Mrozik W., Rajaeifar M.A., Heidrich O., Christensen P. Environmental impacts, pollution sources and pathways of spent lithium-ion batteries // *Energy & Environmental Science*. 2021. V. 14. P. 6099.

17. Chordia M., Wickerts S., Nordelöf A., Arvidsson R. Life cycle environmental impacts of current and future battery-grade lithium supply from brine and spodumene // *Resources, Conservation and Recycling*. 2022. - V. 187. - P. 106634.

18. Swain B. Recovery and recycling of lithium: A review // *Separation and Purification Technology*. - 2017. - V. 172. - P. 388–403.

