ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

УДК 631.895:669.013:669.74

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩЕГО ТЕХНОГЕННОГО И ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Исакова О.М.
Наманганский государственный технологический институт
Тураев З.
Наманганский государственный технологический институт
Кузибаев Ф.Т.
Наманганский государственный технологический институт
Бектемиров А.О.
СП ООО "Ifoda Agro Kimyo Himoya"

Аннотация. В работе исследованы марганецсодержащие отходы цинкового производства АГМК и марганцевая руда Кашкадарьинской области как перспективное сырье для получения микроэлементных компонентов минеральных удобрений. С использованием XRF-анализа определен элементный состав образцов и подтверждено высокое содержание марганца. Обоснована целесообразность использования исследуемого сырья для разработки эффективных технологий переработки и получения микроэлементных удобрений.

Ключевые слова: марганец, микроэлементные удобрения, марганецсодержащее сырье, техногенные отходы, цинковое производство, рентгенофлуоресцентный анализ, химический состав, переработка, ресурсосбережение

Abstract. This paper examines manganese-containing waste from zinc production at the Altai Mining and Metallurgical Combine (AMMC) and manganese ore from the Kashkadarya region as promising raw materials for producing microelement components of mineral fertilizers. Using X-ray diffraction (XRF) analysis, the elemental composition of the samples was determined, confirming their high manganese content. The feasibility of using the studied raw materials for developing effective technologies for processing and producing microelement fertilizers is substantiated.

Kalit so‘zlar: marganets, mikroelementli o‘g‘itlar, marganets saqlovchi xom ashyo, texnogen chiqindilar, rux ishlab chiqarish, rentgen-floresans tahlili, kimyoviy tarkib, qayta ishlash, resurslarni tejash

Annotatsiya. Ushbu maqolada Oltoy kon-metallurgiya kombinatida (OKMK) rux ishlab chiqarishdan olingan marganetsli chiqindilar va Qashqadaryo viloyatidan olingan marganets rudasi mineral o‘g‘itlarning mikroelement komponentlarini

ISSN 3030-3907

ishlab chiqarish uchun istiqbolli xom ashyo sifatida o‘rganiladi. Rentgen difraksiya (XRF) tahlili yordamida namunalarning elementar tarkibi aniqlandi, bu ularning yuqori marganets miqdorini tasdiqladi. O‘rganilgan xom ashyolardan mikroelementli o‘g‘itlarni qayta ishlash va ishlab chiqarish uchun samarali texnologiyalarni ishlab chiqish uchun foydalanishning maqsadga muvofiqligi asoslanadi.

Key words: manganese, microelement fertilizers, manganese-containing raw materials, man-made waste, zinc production, X-ray fluorescence analysis, chemical composition, processing, resource conservation

ВВЕДЕНИЕ.

Рост производства и потребления минеральных удобрений оказывает пагубное влияние на окружающую среду. Повышение урожайности за счет внесения дополнительного количества минеральных удобрений ведет к постепенному уменьшению микроэлементов в почве. Сельскохозяйственная продукция имеет обедненный микроэлементный состав, и как следствие снижает качество продукции животноводства. Обогащение минеральных удобрений микроэлементами позволит обеспечить растения необходимыми микро и макроэлементами, тем самым повышая качество сельскохозяйственной продукции [1]. Одной из характерных черт интенсивного земледелия является расширенное применение минеральных удобрений, что сопровождается соответствующим увеличением урожайности. В таком случае может сложиться, на первый взгляд, положительное мнение в пользу наращивания их использования, если не учитывать содержание микроэлементов в почве и их ключевую роль в важнейших физиологических и биохимических процессах роста и развития растений [2]. Минеральные удобрения – основной поставщик азота, фосфора и калия в пахотных почвах. Соответственно с помощью удобрений можно не только увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, но и повысить продуктивность пашни в целом [3-4]. Следовательно, для одновременного увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и сохранения почвенного плодородия необходимо использовать научно обоснованную систему удобрений и средств химизации, направленную на оптимизацию питания с учетом микробиологического состояния почв [5-6]. Прежде всего следует отметить, что повышение урожайности исключительно за счет увеличения доз минеральных удобрений приводит к постепенному снижению содержания микроэлементов в почве, по крайней мере вследствие их более интенсивного выноса с урожаем. Известно, что с каждой уборкой сельскохозяйственной продукции из почвы удаляется определённое

ISSN 3030-3907

количество микроэлементов, которое в настоящее время практически не восполняется, поскольку значительно сократилось внесение органических удобрений - основного источника пополнения доступных форм микроэлементов в почве [7]. Ожидается, что к 2050 году население мира превысит 9 миллиардов человек, что означает увеличение населения на 34% и рост спроса на продовольствие и энергию на 70% [8]. Для обогащения минеральных удобрений следует применять экологически чистые микроэлементные комплексы с максимальной биодоступностью и эффективностью. В горно-металлургической промышленности более 50% добываемых полезных ископаемых теря- ется в виде отходов производства. Это ухудшает производственно-экономические показатели и приво- дит к значительному загрязнению окружающей среды. Особенно сложной задачей является утилизация пыли, шлама и шлаков, образующихся при переработке марганцевой руды[9]. Изучение процессов изменения и переноса марганца под воздействием микроорганизмов направле- но на создание эффективной технологии выщелачивания марганца из бедных руд и отходов металлур- гической промышленности (пыли, шлама, шлака и др.) Тем не менее, проблема переработки сложносо- ставных марганцевых промышленных отходов до сих пор не решена. Объектом исследования являются марганецсодержащие производственные отходы, представляющие собой мелкодисперсную пылевидную массу, выделяющуюся при сухой очистке газов, выходящих из ра- бочего пространства электропечи[10].

Объектами настоящего исследования являются марганецсодержащие отходы Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК), в частности отходы цинкового производства, а также марганцевая руда Кашкадарьинской области Республики Узбекистан.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выбор отходов АГМК обусловлен их значительными объемами накопления и высоким содержанием ценных компонентов, включая соединения марганца, находящиеся в трудноизвлекаемой форме. Указанные отходы представляют собой мелкодисперсную пылевидную массу, образующуюся при сухой очистке отходящих газов металлургических агрегатов, и являются источником техногенного загрязнения окружающей среды.

В качестве природного сырья использована марганцевая руда Кашкадарьинской области, характеризующаяся наличием марганца в минеральной форме и представляющая интерес для представляет интерес в качестве природного марганецсодержащего сырья для проведения

ISSN 3030-3907

исследований извлечения и переработки. Комплексное использование техногенного и природного сырья позволяет оценить эффективность разработанных методов извлечения марганца и обосновать перспективы их практического применения.

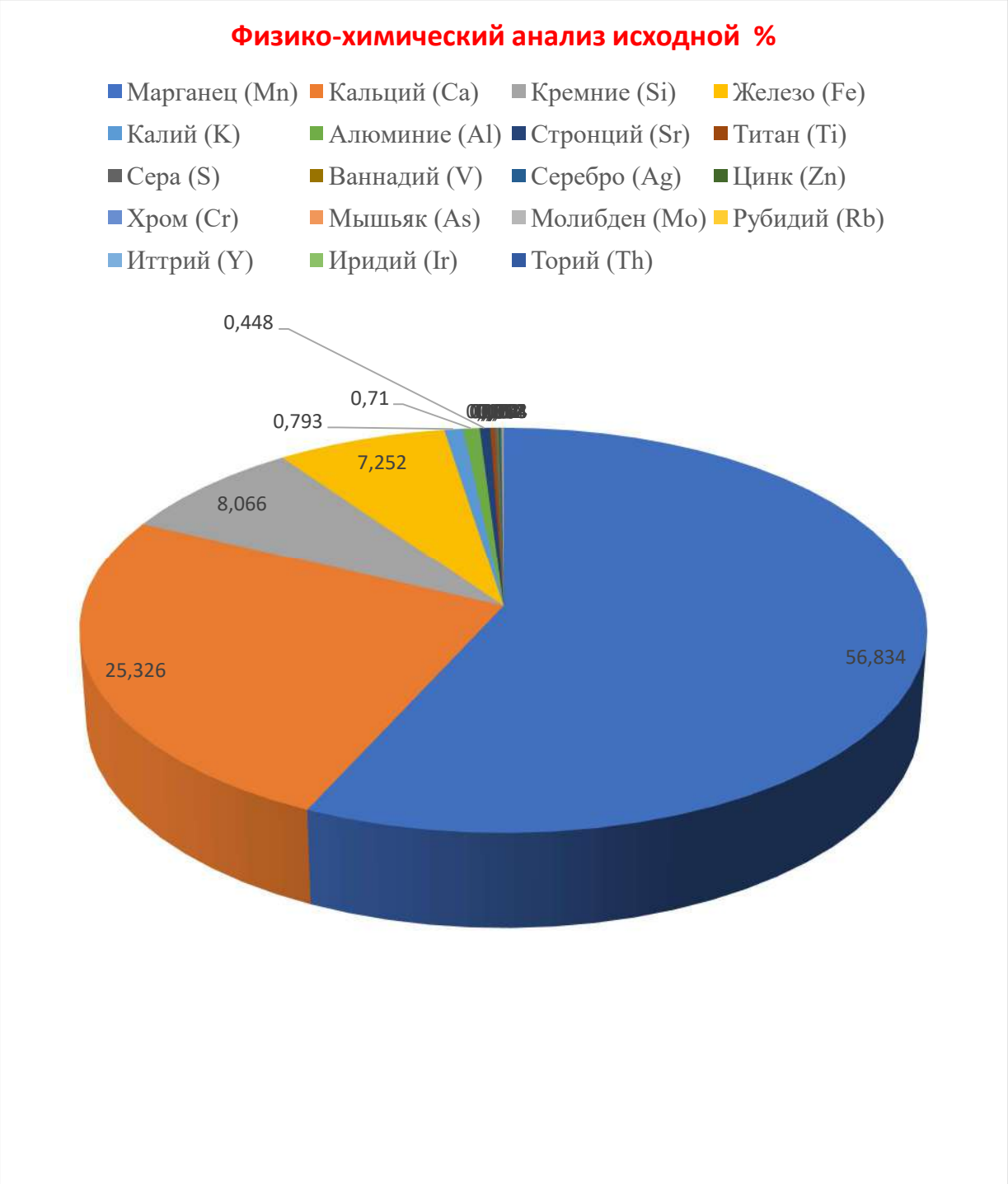


Рис. 1. Отход цинкового производства АГМК

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа (XRF), представленные на рисунке 1, позволяют количественно оценить элементный состав отходов и выявить доминирующие компоненты. Установлено, что исследуемый

ISSN 3030-3907

материал содержит значительное количество марганца наряду с примесными элементами различной природы.

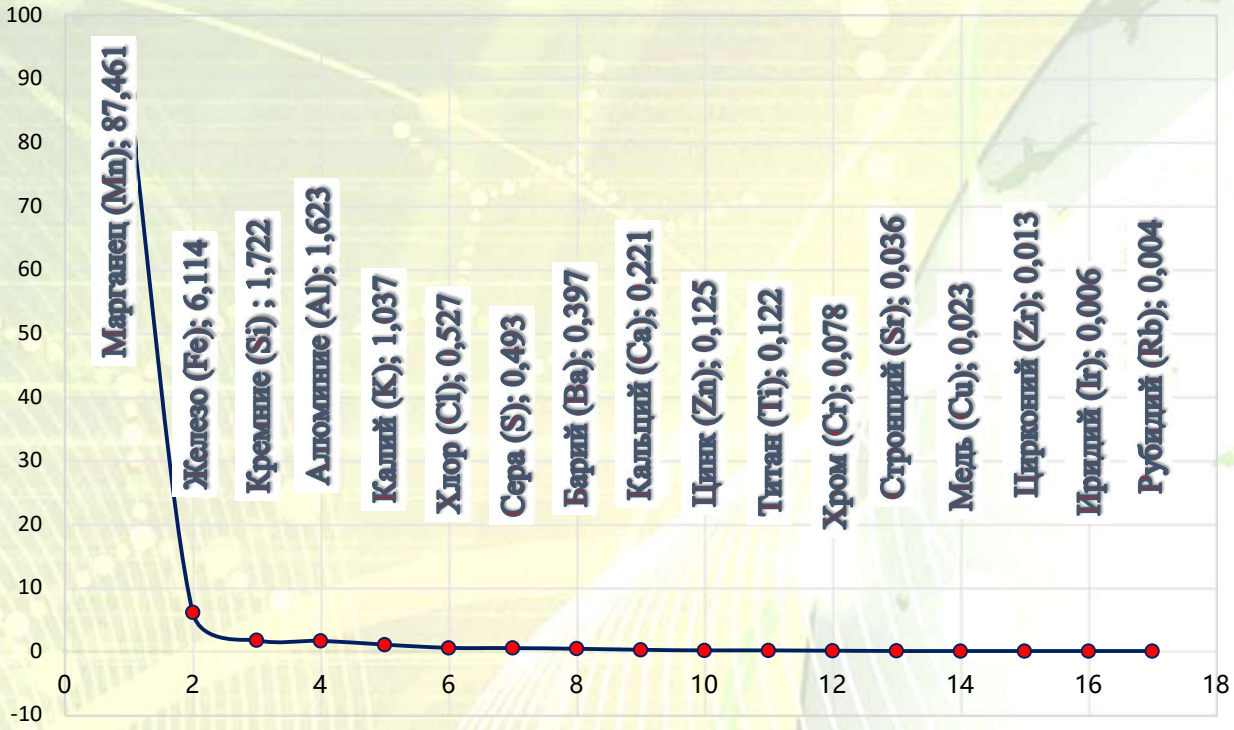


Рис. 2. Марганцевая руда Кашкадарьинской области

В качестве второго объекта исследования использована марганцевая руда Кашкадарьинской области. Результаты ее рентгенофлуоресцентного анализа (XRF) представлены на рисунке 2, что позволяет подтвердить содержание марганца в природном сырье, выбранном для проведения исследований.

ВЫВОДЫ.

В результате проведенного анализа установлено, что в качестве объектов исследования целесообразно использовать марганецсодержащие отходы цинкового производства АГМК и марганцевую руду Кашкадарьинской области. Выбор отходов АГМК обусловлен их значительными объемами накопления, техногенным происхождением и высоким содержанием марганца, что подтверждается результатами рентгенофлуоресцентного анализа. Кроме того, данные отходы характеризуются мелкодисперсной структурой, способствующей повышению реакционной способности при последующей переработке. Марганцевая руда Кашкадарьинской области выбрана в качестве природного марганецсодержащего сырья, содержащего марганец в минеральной форме, что позволяет использовать ее в научных исследованиях по разработке

ISSN 3030-3907

технологий извлечения и переработки. Таким образом, использование указанных материалов является обоснованным и перспективным, поскольку позволяет решать задачи комплексной переработки сырья, рационального использования природных ресурсов и утилизации техногенных отходов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Любимая Ю.А. Основные принципы обогащения минеральных удобрений микроэлементами // Наукові праці. - 2013. - Вип. 46. - Т. 1. - С. 97-101.
2. Демина О.Н., Еремин Д.И. Влияние минеральных удобрений на микрофлору пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья // Агрономия. - 2020. - № 2. - С. 63-71. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-2-63-71.
3. Логинов Ю.П., Казак А.А. Пластичность и стабильность сортов картофеля в лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (67). - С. 73-77.
4. Fomina M.N. New Generation Varieties of Spring Oats Selected for Areas with the Climate as in Ural, Siberia and the Far East of Russia // International scientific and practical conference "AgroSMART -Smart solutions for agriculture" (Agro-SMART, 2018). - 2018.- P. 201-205.
5. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Булыгин С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронин В.А., Заришняк А. С., Пащенко Я.В., Туровский Ю. Е., Фатеев А. И., Яковенко М. М. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://reacom.com.ua/publications.html.
6. Ульянова О.А., Кураченко Н.Л., Чупрова В.В. Влияние системы удобрения на плодородие чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи // Агрохимия. - 2010. - № 1. - С. 10-19.
7. Еремин Д.И., Демин Е.А. Агроэкологическое обоснование выращивания кукурузы на зерно в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник ГАУ Северного Зауралья. - 2016. - № 1 (32). - С. 6-11.
8. Nedjimi, B. and B. Beladel (2016). Chemical composition of *Salicorniaarabica* L., a potential halophyte for arid rangelands. *Rangeland Journal,* **38(1):** 103-107.
9. Иванов, А.А. Технологии переработки марганцевых руд и шлаков / А.А. Иванов // Металлургия и обогащение полез- ных ископаемых.- 2020.- Т. 5.- № 2.- С. 35-42.
10. Пармонов С.Т., Немененок Б.М., Мирзавалиев Д.М. Разработка технологии получения марганца из отходов // *Foundry Production and Metallurgy*. - 2025. - № 1. - С. 55-57.

ISSN 3030-3907