

УДК 332.15

DOI: 10.34670/AR.2023.55.88.040

Проблемы развития отечественного рынка ломов и отходов драгоценных и редкоземельных металлов

Баканач Матвей Олегович

Аспирант,
Российская таможенная академия,
140009, Российская Федерация, Люберцы, Комсомольский пр., 4;
e-mail: Scum299@yandex.ru

Зыков Андрей Алексеевич

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры таможенных операций и таможенного контроля,
Российская таможенная академия,
140009, Российская Федерация, Люберцы, Комсомольский пр., 4;
e-mail: a.zykov@customs-academy.ru

Аннотация

В данной статье на основе анализа статистических данных были выявлены объемы формирования устаревшего электрооборудования в России и определена тенденция образования такого вида лома с определением количества содержания драгоценных и редкоземельных металлов в наиболее распространенном устаревшем электронном оборудовании. Также в данной статье была составлена структура переработки российского рынка электронного лома. Всего в статье было выделено три проблемы данного сегмента рынка. Во-первых, объем полезных фракций находящиеся в радиоэлектронном ломе является трудноизвлекаемым. Суммарные затраты на сбор, сортировку, утилизацию, переработку и транспортировку данного вида сырья не позволяют извлекать экономическую выгоду из всего процесса. В качестве решения данной проблемы было предложено ввести субсидирование данного направления в отрасли со стороны государства. Во-вторых, существует определенный сегмент переработчиков с низким технологическим процессом, которые создают самоплавки с богатым содержанием драгоценных и редкоземельных металлов, что пагубно влияет на дальнейшее их извлечение. В качестве решения данной проблемы было предложено создание благоприятной среды для реализации сырья в виде печатных плат. В-третьих, формирование стабильной цены на разные позиции металлолома на внутреннем рынке России является ключевой проблемой всей отрасли вторичной переработки металлов. Данную проблему возможно решить путем установления базовой справедливой цены, которая будет регулироваться государством.

Для цитирования в научных исследованиях

Баканач М.О., Зыков А.А. Проблемы развития отечественного рынка ломов и отходов драгоценных и редкоземельных металлов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 6А. С. 344-351. DOI: 10.34670/AR.2023.55.88.040

Ключевые слова

Рынок металлов, лом драгоценных металлов, лом редкоземельных металлов, переработка вторсырья, электронный лом, развитие металлургии, государственное регулирование.

Введение

Актуальность данной темы обусловлена слабым развитием отрасли переработки электронного лома с содержанием драгоценных и редкоземельных металлов ввиду существования ряда проблем, требующих решения при помощи разного рода стимулирующих и регулятивных инструментов. Низкий уровень сбора и сортировки электронного лома формирует упущенную выгоду по добыче не менее 1 тонны аффинированного золота в год и других драгоценных и редкоземельных металлов.

Целью данной работы является выявление проблем развития отечественного рынка ломов и отходов драгоценных и редкоземельных металлов, а также предоставление рекомендаций по решению данных проблем.

Основная часть

Для начала необходимо сформировать понимание того, сколько электронного лома образуется в России. Исходя из статистики ООН за 2019 год мы можем заявить, что в России образуется порядка 1.6 млн тонн устаревшего электрооборудования с ежегодным увеличением этого объема на 10%. [Форти, 2020] Это означает, что на сегодняшний день объем электронного лома составляет более 2 млн. тонн устаревшего электрооборудования. По средним значениям каждый житель России ежегодно вносит свой вклад в образование устаревшего электронного оборудования в размере 12 кг.

Тенденции формирования электронного лома таковы, что у каждой техники есть свой жизненный цикл и по истечению данного срока она должна быть утилизирована. Однако в очень редких случаях человек передаст в переработку свой компьютер после 5 лет использования. Задержка рынка лома в среднем составляет от 4 до 7 лет после окончания срока эксплуатации устройства. Чаще всего, человек либо продолжает пользоваться устаревшей техникой, либо хранит ее у себя.

Тенденция по переработке электронного лома ведет нас к тому, чтобы извлекать не только драгоценные металлы из плат, но и попутно добывать редкоземельные металлы, такие как тантал и молибден.

Основным сырьем при переработке электронного лома являются платы. Печатные платы – неотъемлемая часть разных типов электроники, содержащая в своем составе цветные и драгоценные металлы.

Рынок электронного лома определяется сроком жизни изделий, историческим объемом конечного потребления и регуляторными требованиями. Среднее содержание меди и

драгоценных металлов в платах по различным видам электронных отходов мы можем рассмотреть на примере данных от компании, основной деятельностью которой является переработка бытовой техники разных габаритов.

Так, информационное и коммуникационное оборудование содержит в себе в среднем 1450 г/т серебра, 235 г/т золота, 35 г/т палладия и 24% меди; малогабаритная бытовая техника содержит в себе 1200 г/т серебра, 60-80 г/т золота, 25 г/т палладия и 20% меди; экраны и мониторы содержат 475 г/т серебра, 25 г/т золота, 5г/т палладия и 16% меди; крупногабаритная бытовая техника насчитывает в себе 51 г/т серебра, 17 г/т золота и 27% меди; холодильное и климатическое оборудование 50 г/т серебра, 30 г/т золота, и 17% меди [A preliminary categorization..., 2017].

Радиолокационные станции, трансформаторы и авионика самолетов являются самым ценным сырьем.

Проведем оценку эффективности сбора и переработки печатных плат с низким содержанием полезных фракций. Согласно Рисунку 1, самой объемной категорией по сбору электронного лома являются телефоны и персональные компьютеры. Самой малочисленной категорией техники, идущей в переработку электронных комплектующих, являются газовые плиты.

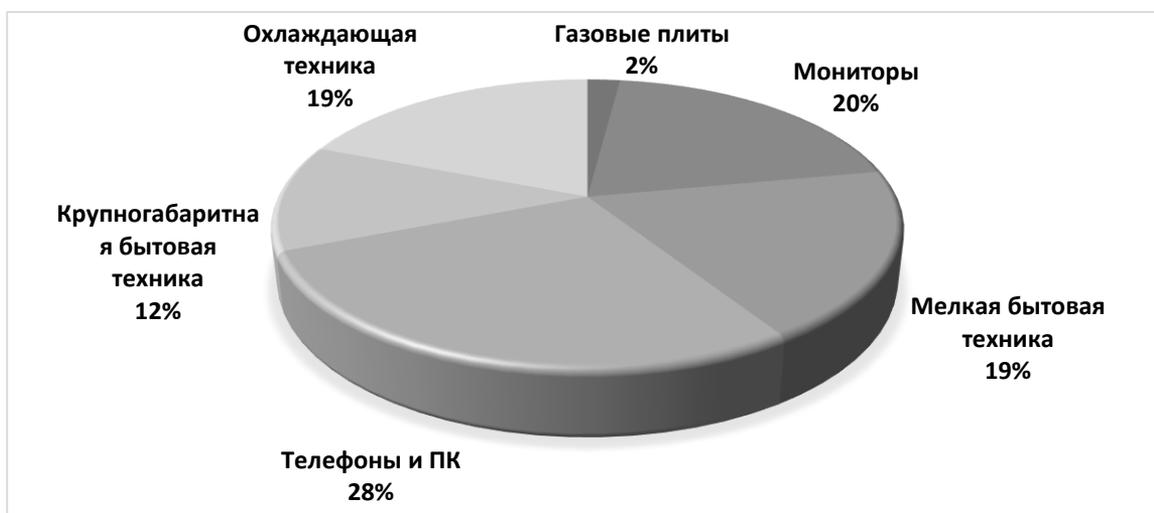


Рисунок 1 - Сбор б/у электронной техники по категориям [Михайлов, 2023]

На рынке, в большей своей массе, в качестве электронного лома с максимальным содержанием редкоземельных и цветных металлов, образуются советские бытовые платы, материнские платы новых образцов и мониторные платы. На рисунке 2 представлена стоимость каждого вида плат в выражении совокупности стоимости содержащихся в них металлов. Для сравнительного анализа так же представлена стоимость медного лома [там же].

Так, советская бытовая плата, относительно содержания в ней редкоземельных и драгоценных металлов, должна стоить порядка 700000 рублей за тонну, однако сегодня на рынке она торгуется на уровне 250000 рублей за тонну. Это связано с тем, что ни олово, ни никель, ни свинец не добывается в России в достаточных объемах. Косвенно, в качестве меры стимулирования, временные ограничения на вывоз лома драгоценных металлов, которые действуют с 1 февраля 2022 года, были продлены в очередной раз. На сегодняшний день запрет действует по 20 сентября 2023 года, соответствующее постановление подписано председателем правительства РФ Михаилом Мишустиним.

Это обосновывается тем, что заводы по переработке данного вида сырья становятся заинтересованными в поиске решения по максимальному извлечению дополнительных металлов из разного вида плат. Одним из способов такой переработки является вовлечение дополнительных металлов в процесс переработки с последующим их извлечением. На сегодняшний день уже существует опыт по извлечению олова в виде дополнительных продуктов производства в качестве пыли.

Если говорить о мониторных платах, то на рынке сегодня она торгуется на уровне 120000 рублей за тонну, однако согласно Рисунку 2, полезных фракций в данном виде сырья не менее чем на 400000 рублей за тонну.

Производство аффинированного золота в России составило порядка 350 тонн в 2021 году. К 2030 году планируется выйти к отметке 600 тонн ежегодно.

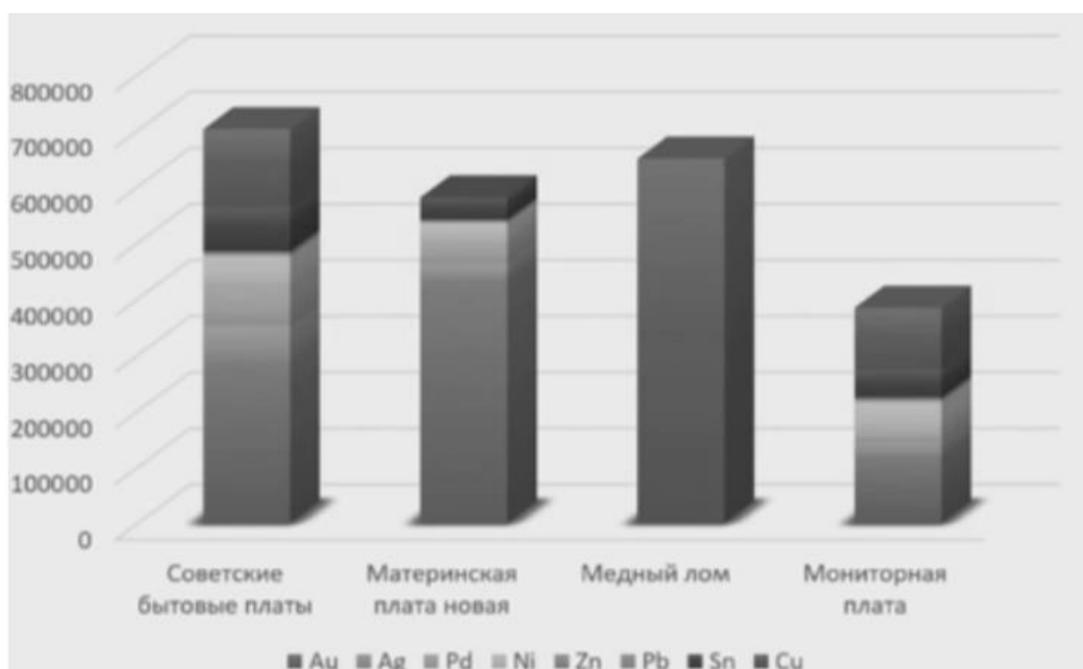


Рисунок 2 - Стоимость металлов на тонну сырья, рублей [там же]

Рассмотрим структуру переработки российского рынка электронного лома. Сегодня на рынке есть несколько основных переработчиков:

ООО «Красцветмет» и ООО «Русская Медная Компания» – являются аффинажными и медными компаниями. Переработка плат их не основная деятельность. Русская Медная Компания с недавнего времени остановили переработку плат в связи с реконструкцией производственных площадей. Перерабатывает порядка 500 тонн в год.

ООО «Росконтракт» – принимает печатные платы только с высоким содержанием редкоземельных и драгоценных металлов, с попутным извлечением цветных металлов. Перерабатывает порядка 1000 тонн в год.

ОАО «УГМК» – переработка плат не является основной деятельностью. Перерабатывает порядка 3000 тонн в год.

ООО «НПО Аурус» – переработка плат с любым содержанием редкоземельных и драгоценных металлов. Используется экологическая переработка. Перерабатывает порядка 3000 тонн в год.

Мелкие переработчики, производящие медный концентрат, стики, шламы. Не являются конечными переработчиками, поставляют свою продукцию на аффинажные заводы. Перерабатывают порядка 1500 тонн в год.

Белый и серый экспорт – систематический вывод средств в валюту за рубеж через контрабанду печатных плат из России по видам транзитного груза в третьи страны. Одной из причин нелегального экспорта является избыточное регулирование деятельности по работе с ломом и отходами драгоценных металлов. Объем такого экспорта по разным оценкам составляет порядка 5000 тонн в год.

Что касается внешнеэкономической деятельности в данном сегменте рынка, можно подчеркнуть то, что белый экспорт электронного лома в 2018 – 2021 году составил порядка 2200 тонн в год. Импорт в Россию печатных плат из дальнего зарубежья отсутствует. Если говорить об импорте электронного лома из стран ближнего зарубежья, то сырье поставляется исключительно на переработку с условием обязательного возврата аффинированных металлов.

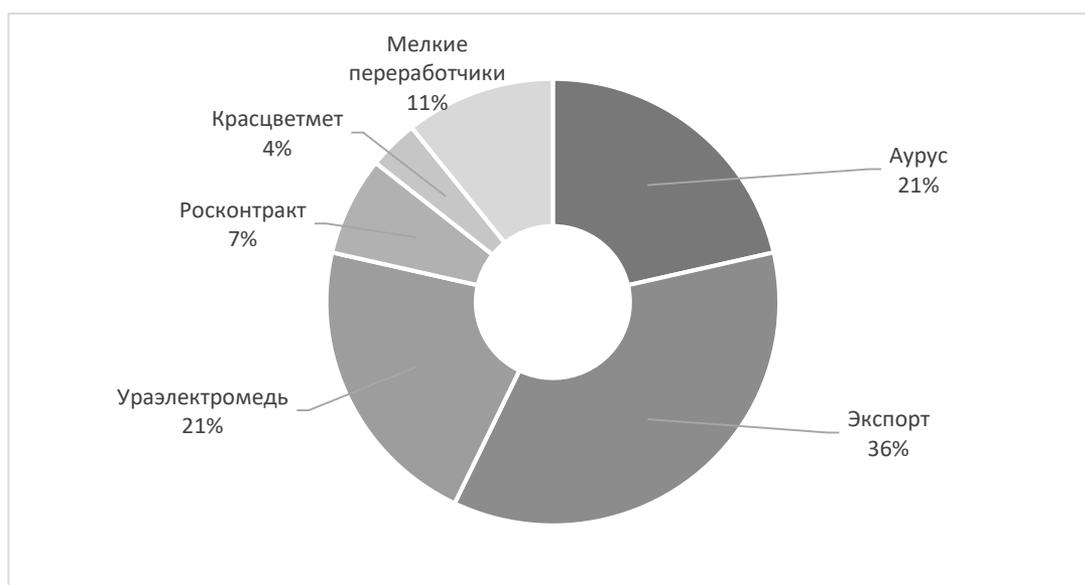


Рисунок 3 - Структура переработки Российского рынка электронного лома [там же]

Остальной объем печатных плат, который составляет порядка 46 тыс. тонн, находится на свалках и не перерабатывается. Это связано с тем, что объем полезных фракций находящиеся в платах является трудноизвлекаемым. Суммарные затраты на сбор, сортировку, утилизацию, переработку и транспортировку данного вида сырья не позволяют извлекать экономическую выгоду из всего процесса. Та стоимость плат, которая предлагается по выкупу на рынке не покрывает всех затрат на переработку данного материала и извлечения ценных металлов.

Решить данную проблему можно путем введения субсидирования со стороны государства в пользу переработчиков электронного лома. Данный стимулирующий механизм позволит вовлечь в переработку весь объем электронного лома, находящегося на соответствующих полигонах, а также стимулирует рост цен на всех уровнях цепи поставок, что повлияет на общий объем заготовки и переработки электронного лома. По предварительным расчётам данная мера позволит дополнительно аффинировать порядка 1 тонны золота, 18 тонн серебра и 0,5 тонн металлов платиновой группы ежегодно. Так же это позволит создать порядка 1500 новых рабочих мест.

Еще одной проблемой можно выделить то, что сегодня на рынке существует некоторое количество мелких переработчиков электронного лома с низким уровнем технологического процесса. На местах производства происходит грубая обработка электронных элементов с целью создания богатых концентратов редкоземельных и драгоценных металлов. Однако, при несоблюдении технологических процессов, образуются фракции и сплавы металлов, которые не подлежат дальнейшей переработке ввиду высокого содержания свинца, олова, железа и других металлов, которые являются сложно извлекаемыми. По итогу часть сырья просто становится непригодным к дальнейшей переработке. Решением данной проблемы может послужить сдача подготовленных печатных плат на более крупные аффинажные заводы ввиду наличия у них соответствующего оборудования для дальнейшей переработки с высоким коэффициентом полезного действия.

Ключевой проблемой, касающейся всего рынка черного и цветного лома России, является формирование стабильной цены на разные позиции металлолома. Это относится и к рынку электронного лома с содержанием редкоземельных и драгоценных металлов. Особенностью данной отрасли является то, что от момента закупки сырья и до момента реализации аффинированных металлов проходит порядка 90 дней. В условиях рыночной неопределенности и постоянных изменений биржевых котировок, а также курса валют, реализация извлеченного металла может принести убытки. Данную проблему возможно решить путем установления базовой справедливой цены, которая будет регулироваться государством.

Заключение

В развитии отечественного рынка ломов и отходов драгоценных и редкоземельных металлов на сегодняшний день существуют ряд проблем и недостатков, требующих доработок и введения новых практик в формировании полноценной отрасли рынка переработки вторсырья. Необходимо уделить должное внимание данному направлению с учетом всей той упущенной выгоды, которая на сегодняшний день, по самым скромным оценкам, составляет до 1 тонны аффинированного золота и формирования тысяч новых рабочих мест.

Библиография

1. Михайлов М. Аналитическая сессия. Рынок лома черных и цветных металлов в России и в мире // Отечественный рынок ломов и отходов драгоценных металлов. М., 2023. URL: <https://ruslom.com>
2. Постановление Правительства РФ от 23.12.2021 № 2401.
3. Форти В. Глобальный мониторинг электронных отходов. 2020. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Documents/Toolbox/GEM_2020_RU_O21.pdf
4. A preliminary categorization of end-of-life electrical and electronic equipment as secondary metal resources // Waste Management. 2017. Vol. 31. Is. 9-10. P. 1250-1260.
5. Liu S. et al. Selective separation of base metals and high-efficiency enrichment of precious metals from scrap copper anode slime // Separation and Purification Technology. – 2022. – Т. 296. – С. 121378.
6. Kazuka N. Precious metal scrap trade: An application of the nonlinear ARDL model // 青山社会情報研究. – 2019. – Т. 11. – С. 41-49.
7. Sławczyk D., Kowalska A., Grobelak A. Recycling of precious metals in electronic scrap management // Contemporary problems of power engineering and environmental protection 2022. – С. 78.
8. Pinkham M. Scrap—the new precious metal? // Steel Times International. – 2022. – №. 24. – С. 56-59.
9. Kazuka N. Econometric Analysis of Precious Metal Scrap Imports: VAR Model // 青山社会情報研究. – 2021. – Т. 13. С. 31-39.
10. Avarmaa K. et al. Urban mining of precious metals via oxidizing copper smelting // Minerals Engineering. – 2019. – Т. 133. – С. 95-102.

Problems of development of the domestic market of scrap and waste of precious and rare earth metals

Matvei O. Bakanach

Postgraduate,
Russian Customs Academy,
140009, 4, Komsomol'skii ave., Lyubertsy, Russian Federation;
e-mail: Scum299@yandex.ru

Andrei A. Zykov

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of Customs Operations and Customs Control,
Russian Customs Academy,
140009, 4, Komsomol'skii ave., Lyubertsy, Russian Federation;
e-mail: a.zykov@customs-academy.ru

Abstract

In this article, based on the analysis of statistical data, the volumes of the formation of obsolete electrical equipment in Russia were identified and the trend in the formation of this type of scrap was determined with the determination of the amount of precious and rare earth metals in the most common obsolete electronic equipment. Also, the structure of the processing of the Russian electronic scrap market was compiled. In total, three problems of this market segment were identified in the article. Firstly, the volume of useful fractions in electronic scrap is difficult to recover. The total cost of collecting, sorting, recycling, processing and transporting this type of raw material does not allow to extract economic benefits from the entire process. As a solution to this problem, it was proposed to introduce subsidies for this direction in the industry from the state. Secondly, there is a certain segment of low-tech refiners who create self-propelled alloys with a rich content of precious and rare earth metals, which adversely affects their further recovery. As a solution to this problem, it was proposed to create a favorable environment for the sale of raw materials in the form of printed circuit boards. Thirdly, the formation of a stable price for various items of scrap metal in the Russian domestic market is a key problem for the entire metal recycling industry. This problem can be solved by establishing a basic fair price, which will be regulated by the state.

For citation

Bakanach M.O., Zykov A.A. (2023) Problemy razvitiya otechestvennogo rynka lomov i otkhodov dragotsennykh i redkozemel'nykh metallov [Problems of development of the domestic market of scrap and waste of precious and rare earth metals]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (6A), pp. 344-351. DOI: 10.34670/AR.2023.55.88.040

Keywords

Metal market, scrap of precious metals, scrap of rare earth metals, recycling, electronic scrap, development of metallurgy, state regulation.

References

1. (2017) A preliminary categorization of end-of-life electrical and electronic equipment as secondary metal resources. *Waste Management*, 31, 9-10, pp. 1250-1260.
2. Forti V. (2020) *Global'nyi monitoring elektronnykh otkhodov* [Global monitoring of e-waste]. Available at: https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Documents/Toolbox/GEM_2020_RU_O21.pdf [Accessed 05/05/2023]
3. Mikhailov M. (2023) Analiticheskaya sessiya. Rynok loma chernykh i tsvetnykh metallov v Rossii i v mire [Analytical session. The market for ferrous and non-ferrous metals scrap in Russia and in the world]. In: *Otechestvennyi rynek lomov i otkhodov dragotsennykh metallov* [Domestic market for scrap and waste of precious metals]. Moscow. Available at: <https://ruslom.com> [Accessed 05/05/2023]
4. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.12.2021 № 2401* [Decree of the Government of the Russian Federation of December 23, 2021 No. 2401].
5. Liu, S., Cai, Y., Zhang, Y., Su, Z., & Jiang, T. (2022). Selective separation of base metals and high-efficiency enrichment of precious metals from scrap copper anode slime. *Separation and Purification Technology*, 296, 121378.
6. Kazuka, N. (2019). Precious metal scrap trade: An application of the nonlinear ARDL model. *青山社会情報研究*, 11, 41-49.
7. Sławczyk, D., Kowalska, A., & Grobelak, A. Recycling of precious metals in electronic scrap management. *CONTEMPORARY PROBLEMS OF POWER ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION 2022*, 78.
8. Pinkham, M. (2022). Scrap—the new precious metal?. *Steel Times International*, (24), 56-59.
9. Kazuka, N. (2021). Econometric Analysis of Precious Metal Scrap Imports: VAR Model. *青山社会情報研究*, 13, 31-39.
10. Avarmaa, K., Klemettinen, L., O'Brien, H., & Taskinen, P. (2019). Urban mining of precious metals via oxidizing copper smelting. *Minerals Engineering*, 133, 95-102.