

С. О. Сафонова, М. В. Березюк,  
*Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

## **РЕЦИКЛИНГ МЕТАЛЛОВ КАК ЗАКОНОМЕРНОЕ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ**

The article considers the concept of recycling and the main features of the use and consumption of recycled aluminum. A review of the current situation in the field of recycling in the Russian Federation and development prospects was made.

Рециклинг – один из немногих технологических процессов, понятных не только профессионалу, но и обычному обывателю. Официальное определение понятий «*Recycling*» (оборотное использование), «*Reuse*» (повторное использование) и «*Recovery*» (восстановление) было впервые дано в Постановлении о переработке использованных автомобилей, которое было принято Евросоюзом в 1997 году [1]. Рециклинг – это процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза, то есть процессы изменения природных комплексов и биосферы под воздействием производственной деятельности человека [2]. В Федеральном Законе № 89 «Об отходах производства и потребления» отсутствует четкое понятие рециклинга, однако, о нем упоминается в разрезе понятия утилизация отходов, а именно «повторное применение отходов по прямому назначению» [3]. Впервые о рециклинге в СССР и постсоветской России заговорили во времена первых пятилеток, когда был взят курс на отдельный сбор мусора, переработку отходов и повторное использование сырья в производстве.

Долгое время рециклинг в России не имел должной популярности и планомерного развития. На то были две основные причины – огромные территориальные ресурсы, позволяющие производить захоронение отходов, и большое количество полезных ископаемых, пригодных для создания новой продукции с нуля. Несмотря на все это, проблемы окружающей среды и их разрушительные последствия на человека становятся все заметнее и существеннее с каждым днем.

По данным госдоклада Министерства Природы Российской Федерации «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году» в 2021 году на территории страны было образовано 8 448,6 млн т отходов производства и потребления, что на 21,5 % выше уровня 2020 года (рис. 1) [6].

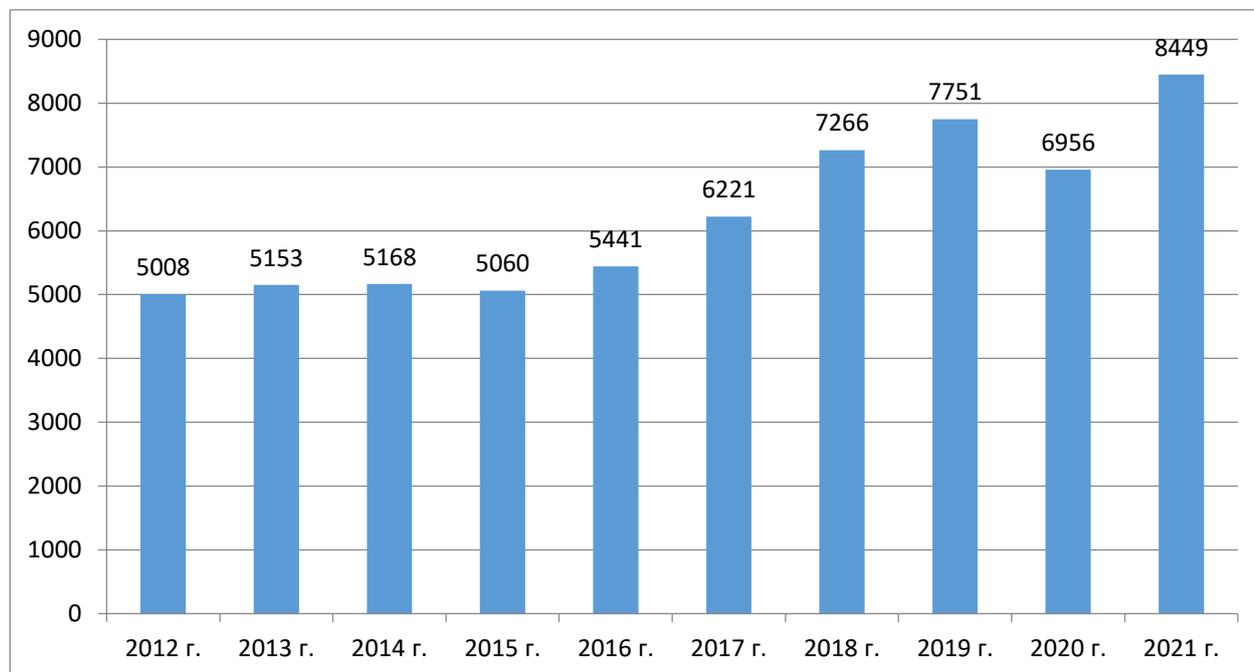


Рис. 1. Динамика показателей объема образования отходов производства и потребления в Российской Федерации, млн т (составлено автором на основании данных [6])

Наибольшую долю в образовании отходов внес Сибирский федеральный округ, в котором в 2021 году было образовано 63,3 % от общего объема образования России (рис. 2.) [6]. Высокие значения показателей в Сибирском федеральном округе обусловлены, в первую очередь, тем фактом, что в данном регионе широко развита добыча полезных ископаемых, которые имеют значительные отходы от добычи и обогащения.

Добывающая промышленность является основным источником отходов по данным за 2021 год. Устойчивая динамика роста объемов отходов в данной отрасли наблюдается с 2017 года.

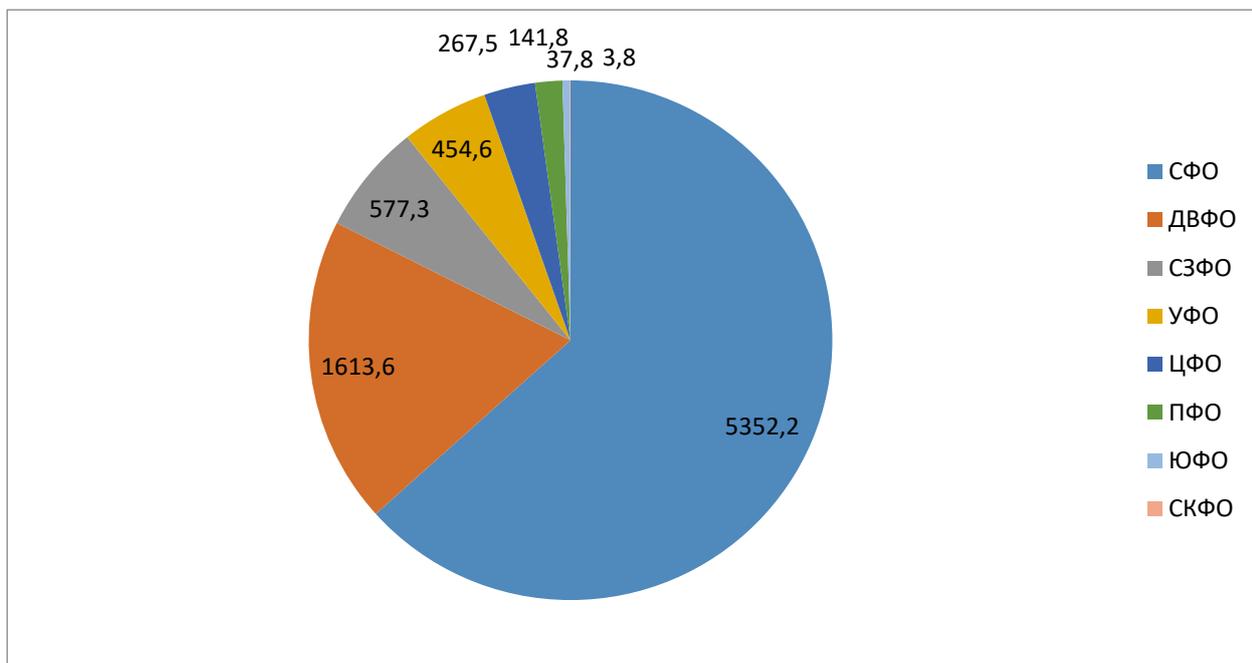


Рис. 2. Распределение объемов образования отходов производства и потребления в разрезе федеральных округов в Российской Федерации в 2021 году, млн т (составлено автором на основании данных [6])

Запущенная в 2017 году «мусорная» реформа дала новые направления для развития рециклинга в России. На данный момент уже запрещено захоронение многих видов производственных и бытовых отходов, таких как лом металлов, использованные бумажные изделия, электронные компьютерные платы, вышедшие из строя банкоматы, лом чугуна и другие [3]. Многие производственные предприятия стремятся к сокращению использования нового, так называемого чистого сырья, взамен на увеличение использования вторичного и переработанного материала.

Сегодня в России обезвреживается и утилизируется 46,6 % от массы образованных отходов [6], однако данные о вторичном использовании отходов или их переработке отсутствуют. Зарубежная практика показывает, что реально создавать новые, полностью пригодные для использования, вещи из переработанного материала возможно. Примером может послужить продукция *Apple*, которая на 100 % состоит из переработанного и возобновляемого сырья; на вторичное сырье в *Coca-Cola* приходится порядка 50 % всего материала; в алюминиевых литых дисках автопроизводителя *Toyota* содержание

переработанного сырья достигает 30 %; а содержание переработанных материалов в продукции компании *Nespresso* – более 80 % [5]. Россия тоже не отстает и следует за мировыми трендами циркулярного производства.

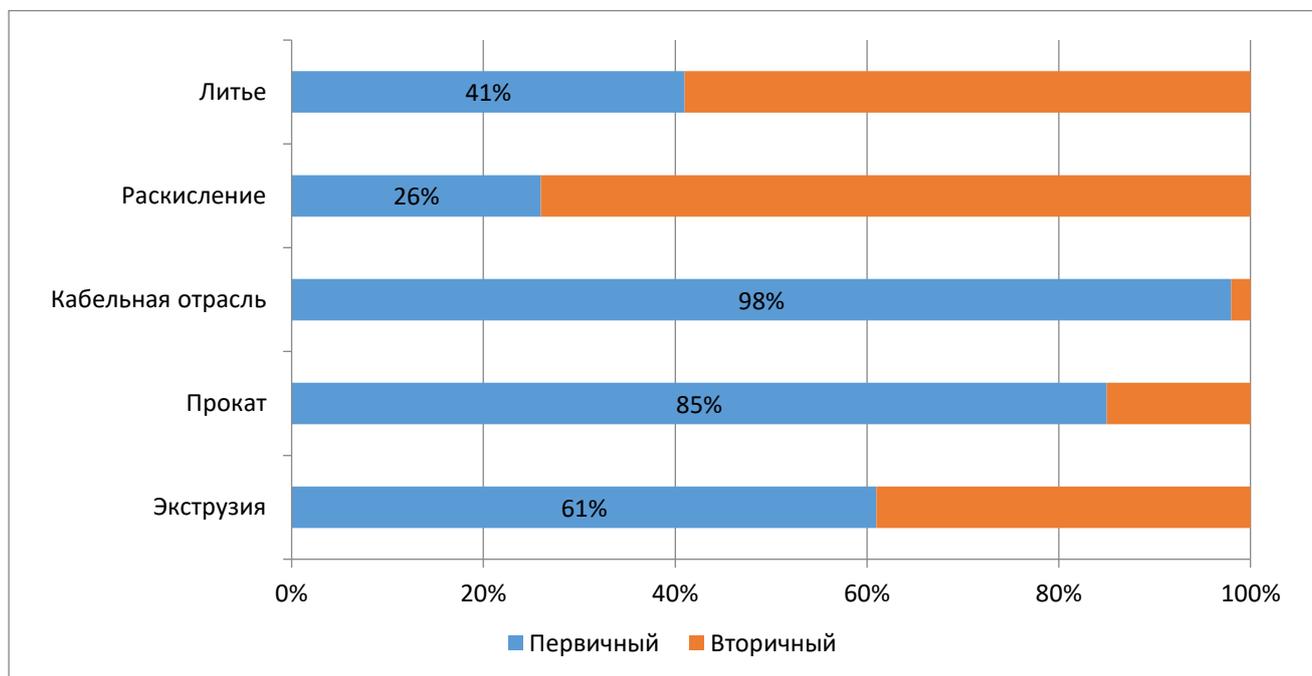


Рис. 3. Использование первичного и вторичного алюминия в России, %  
(составлено автором на основании данных [5])

Ежегодно в России собирается и перерабатывается порядка 613 тыс. т алюминиевого лома, 113 тыс. т из которого приходится на новый лом от производства конечной продукции, например, автомобильная промышленность, кабельная индустрия, строительство и другие. Оставшиеся 459 тыс. т являются старым ломом от конечного потребления, например, машиностроение или товары народного потребления. Из собранного лома производят порядка 550 тыс. т вторичного сплава, таких как, литье, биллеты, раскисление. Если посмотреть статистику использования первичного и вторичного алюминия на рынке производства, то можно увидеть следующее (рис. 3).

Преобладание вторичного алюминия можно заметить только в таких процессах, как раскисление и литье. В остальных же преобладает первичный металл. Объяснить такое различие можно тем, что не весь вторичный алюминий подходит для изготовления сплавов. Применение алюминиевых сплавов из вторичного сырья ограничено.

Например, из них не получится качественно изготовить фольгу, вытянуть провода или получить изделия, которые сейчас в большей степени производятся из первичного алюминия и его сплавов. При изготовлении высоконагруженных изделий также преимущество отдается первичным материалам. Несмотря на это, на практике из вторичного алюминия изготавливают почти все виды литья, экструзию и прокат.

На сегодня в России насчитывается 91 предприятие, занимающееся рециклингом лома и отходов алюминия [5]. Это, как и факт введения в 2022 году 100 % норматива утилизации, говорит о том, что металлургическая отрасль приближается к принципам циркулярной экономики. Крупные промышленные гиганты все больше внимания уделяют углеродному следу, который оставляет после себя производство металлов и сплавов. Необходимость повышения ресурсо- и энергоэффективности с каждым днем увеличивается вместе с практической реализацией данных задач. Внедрение рециклинга на промышленных предприятиях перестает быть просто способом повышения имиджа или привлечения инвесторов. Сейчас в рамках проблемы, поднимаемой экономикой, когда ресурсов становится меньше, и вопрос сохранения экономического роста и его потенциала в долгосрочной перспективе выходит на первый план, очень важно понять истинный смысл рециклинга и направить все действия на его развитие. Условия, в которых функционирует экономика в последние годы, и те условия, что ждут ее в будущем, просто вынуждают смотреть на рециклинг как жизненную необходимость. Исходя из этого, нужно предпринимать какие-либо действия, которые закрепят уже положенные начала и дадут толчок к развитию в области вторичного использования сырья.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Черноусов, П. И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов черной металлургии : моногр. / П. И. Черноусов. – М.: Изд. Дом МИССиС, 2011. – 428 с.

2. Митрохин, Н. Н. Утилизация и рециклинг автомобилей : учеб. пособие / Н. Н. Митрохин, А. П. Павлов. – М.: МАДИ, 2015. – 120 с.

3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru> (дата обращения 05.04.2023).

4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения 01.04.2023).

5. Алюминиевая ассоциация – объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.aluminas.ru/> (дата обращения 01.04.2023).

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2021 году». – М: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – 2022.

S. O. Safonova, M. V. Berezyuk,  
*Ural Federal University, Yekateninburg, Russia*

## **METAL RECYCLING AS A REGULAR DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY**