

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2026, Том 13, № 2 / 2026, Vol. 13, Iss. 2 <https://resources.today/issue-2-2026.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/12ECOR226.pdf>

DOI: 10.15862/12ECOR226 (<https://doi.org/10.15862/12ECOR226>)

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

5.2.7. Государственное и муниципальное управление (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Чернов, А. А. Исследование образования отходов гофрокартона на предприятиях торговли и последующей переработки вторсырья на предприятиях / А. А. Чернов, О. П. Ляпина, В. И. Татаренко // Отходы и ресурсы. — 2026. — Т. 13. — № 2. — URL: <https://resources.today/PDF/12ECOR226.pdf>. DOI: 10.15862/12ECOR226.

For citation:

Chernov A.A., Lyapina O.P., Tatarenko V.I. Study of waste paper generation processes at commercial enterprises and subsequent processing at secondary raw material facilities. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2026;13(2): 12ECOR226. Available at: <https://resources.today/PDF/12ECOR226.pdf>. DOI: 10.15862/12ECOR226. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 504.064.45+628.4.034

Чернов Анатолий Альбертович

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирск, Россия
Доцент

Кандидат физико-математических наук, доцент

E-mail: a.a.chernov@sgugit.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4184-3728>

Ляпина Ольга Петро

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирск, Россия
Старший преподаватель

E-mail: olp55@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=714793

Татаренко Валерий Иванович

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирск, Россия
Профессор, заведующий кафедрой

Кандидат экономических наук, профессор

E-mail: v.i.tatarenko@snga.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=448759

Исследование образования отходов гофрокартона на предприятиях торговли и последующей переработки вторсырья на предприятиях

Аннотация. Статья посвящена анализу формирования и переработки отходов упаковочного картона на предприятиях торговли Новосибирской области, т. к. одной из наиболее острых и актуальных экологических проблем является образование и накопление твердых коммунальных отходов (ТКО) Авторами были изучены данные из официальной статистической информации. Проведен опрос предприятий источников образования отходов. Анализ проведен в контексте определения объемов твердых коммунальных отходов и уровня их переработки с целью рециклинга в регионе. Особое внимание уделяется роли макулатуры как значимого вторичного ресурса и факторам, влияющим на эффективность ее сбора и

дальнейшего использования. Результаты исследования показали, что в регионе наблюдаются достаточные большие объемы образования упаковочного картона, активные пункты приема вторсырья и спрос, но уровень рециклинга менее 30 %. В целом по Российской Федерации и мире эта цифра достигает 70 %. Ежегодные потери Новосибирской области составляют несколько миллиардов рублей. В связи с этим инвестиционный совет Новосибирской области принял экономически верное и важное решение об одобрении проекта по увеличению мощности переработки макулатуры Новосибирским картонно-бумажным комбинатом в течение 5 лет, что положительно скажется на развитие системы обращения с макулатурой и позволит региону приблизиться к показателям и принципам циркулярной экономики. Однако, ожидаемый объем переработки все еще меньше необходимого для устойчивого развития системы эффективной утилизации отходов от упаковки.

Ключевые слова: гофрокартон; вторичные ресурсы; утилизация отходов; утилизация упаковки; вторсырье; рециклинг; циркулярная экономика

Введение

В современном мире вопросы охраны окружающей среды приобретают особую значимость и находятся под постоянным вниманием общества, государства и научного сообщества. Это обусловлено целым комплексом факторов: усилением техногенного воздействия человека на природные экосистемы, ростом численности населения и уровня потребления, ухудшением состояния здоровья населения вследствие экологических изменений, а также сокращением биоразнообразия и угрозой существованию многих видов животных.

Одной из наиболее острых и актуальных экологических проблем является образование и накопление твердых коммунальных отходов (ТКО). Увеличение объемов ТКО напрямую связано с ростом уровня жизни, расширением ассортимента потребляемых товаров и широким использованием одноразовой и трудноразлагаемой упаковки. По данным Росприроднадзора, в 2024 году в России было образовано 47,5 млн тонн коммунальных отходов, что лишь незначительно ниже показателя 2023 года — 48,08 млн тонн. Специалисты ведомства отмечают, что важным фактором роста отходов является активное использование упаковочных материалов, таких как бумага, гофрокартон, полиэтилен и пластик, что выразилось в изменениях в предоставлении отчетности о выполнении нормативов утилизации отходов.¹

Основным механизмом циркулярной экономики являются циклы многократного использования. В ней особое внимание занимает макулатура — бумажные и картонные материалы, которые при правильной организации сбора и переработки могут стать ценным вторичным ресурсом. В условиях перехода к циркулярной экономике повышается значимость эффективного обращения с бумажными отходами, в том числе на предприятиях торговли, где образуются значительные объемы упаковочного картона, тары и сопутствующих материалов. Высокая скорость восстановления гофрированного материала обеспечивает высокую степень циркуляции упаковочного материала. Гофрокартон обеспечивает такой эффект благодаря единообразным характеристикам материала и давно установившимся протоколам сбора и сортировки.² Восстановленный гофрированный материал возвращается в производство в виде упаковочного картона из переработанного материала, проходя циклично через несколько поколений.

¹ https://rpn.gov.ru/press/news/izmeneniya_v_predostavlenii_otchetnosti_o_vypolnenii_normativov_utilizatsii_otkhodov_ot_ispolzovaniya/.

² Ванчаков М. В., Кулешов А. В., Александров А. В., Гаузе А. А. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. — СПб., 2019. Часть I. — 107 с.: ил. 31. — ISBN 978-5-91646-174-9.

Технология получения таких материалов постоянно совершенствуется и хорошо описана в работе [1]. Оценке качества получаемого гофрокартона и изделий из него посвящены ряд российских работ [2–5], из которых видно, что с помощью добавок и современных методов нейросетевого программирования можно достичь еще большей прочности. Активно развиваются российские алгоритмы для нейросетевых регуляторов управления технологическими линиями производства гофрокартона [6–9].

Понимание того, как упаковочные материалы взаимодействуют с существующей инфраструктурой оборота вторсырья, даёт важный контекст для оценки результатов устойчивого развития: скорости восстановления и оборота вторсырья, потоков материалов и требований к инфраструктуре управления отходами. Необходимы исследования факторов влияющие на эффективность инфраструктуры: региональная мощность мусоросортировочного завода (МСЗ), транспортные расстояния до перерабатывающих предприятий и местные рыночные условия для сбора и переработки вторсырья. Надежные данные о бумажных и картонных отходах по местоположению и типу имеют решающее значение для разработки решений по сокращению отходов и получения дополнительных доходов. Например, в США из примерно 110 миллионов тонн бумажных и картонных отходов, обрабатываемых ежегодно, около 56 % было захоронено на свалках, 6 % сожжено, а 38 % переработано. Оценочная рыночная стоимость бумаги и картона, потерянных при захоронении на свалках, составила 4 миллиарда долларов [10].

В российской литературе мало опубликованных исследований и данных по состоянию и прогнозам развития рынка отходов из упаковки потребительских товаров, также как и о рынке отходов гофрокартона [11]. В то же время производство упаковки из гофрокартона непрерывно растет. По оценкам исследователей [12–14], предприятия обладают конкурентным преимуществом, а объем потребления упаковочного материала из картона и гофрокартона в России достиг 5 миллионов тонн. Российский рынок гофрокартона на текущий момент значительно отстает от европейского как по уровню потребления на душу населения, так и по качеству продукции. С 2019 года рынок гофрокартона показывает год к году прирост порядка 8 % и в целом сохраняет положительную динамику.³

Однако объем российского рынка гофрокартона пока не достигает отметки в 3 миллиарда квадратных метров, как прогнозировалось Министерством промышленности и энергетики. Согласно данным Торгово-промышленной палаты, самые крупные объемы производства гофрокартона приходятся на Приволжский федеральный округ (15 %), за которым следуют Северо-Западный (13 %), Северо-Кавказский (11 %), Сибирский (7 %), Уральский (6 %) и Дальневосточный (1 %).⁴ Такое распределение в первую очередь обусловлено местоположением основных потребителей упаковочного материала из картона и объем собираемой макулатуры в регионе, где функционирует предприятие.⁵

В данной работе рассмотрена проблема образования отходов упаковочного картона на предприятиях торговли, сбора и последующей переработки на предприятиях вторсырья на территории Новосибирской области.

³ Как изменился рынок упаковки в 2025 году — URL: <https://companies.rbc.ru/news/oDXkWzPumT/ot-rosta-k-pereraspredeleniyu-kak-izmenilsya-ryinok-upakovki-v-2025-godu/?ysclid=mm8zeydp2f588885430> (дата обращения: 1.06.2026).

⁴ Анализ рынка тары и упаковки в России в 2021–2025 гг., прогноз на 2026–2030 гг. — URL: <https://businessstat.ru/catalog/id81707/> (дата обращения: 1.06.2026).

⁵ В Новосибирской области образование отходов выросло за год на 22,5 % — URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/28/06/2024/665436329a79474a23fde022?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

Методология и источники данных

Исследование основано на официальной статистике по ТКО и вторсырью, публикуемой федеральными и региональными органами власти, а также на данных региональных операторов, пунктов приема макулатуры и перерабатывающих предприятий.

Также использованы материалы СМИ, открытые пресс-релизы, специализированные отчеты, включая ежегодную форму 2-ТП (отходы), предоставляемую Росприроднадзором.

Для оценки перерабатываемого потенциала авторами применялся сравнительный анализ: фактические объемы сбора макулатуры сопоставлялись с расчетными значениями, основанными на средней доле бумажных отходов в составе ТКО.

Объемы вторичных ресурсов и переработки в НСО

В Новосибирской области отмечается устойчивый рост объема отходов. Так, по данным на 2023 год, накоплено 411,5 млн т отходов — это на 22,5 % больше, чем на конец 2022 года.⁵ При этом уровень переработки остается низким: в 2021 году из более чем 950 тыс. тонн ТКО переработано было лишь около 19 тыс. тонн — порядка 2 %.⁶ В публикации 2022 года также отмечалось, что лишь около 2 % от общего объема ТКО подвергается переработке. Это свидетельствует о том, что доминирующим способом обращения остается захоронение.

Особый интерес представляет объем вторсырья, собранного на переработку. Так, по информации регионального оператора, за 2024 год жители Новосибирской области сдали на переработку около 174 тысяч кубических метров вторсырья — пластика, стекла, жести и картона.⁷ При этом гофрокартон превалирует среди сдаваемой макулатуры, составляя около 75 % от общего объема⁸, но до 10 % от веса сданных отходов. Эти данные демонстрируют, что при наличии соответствующей инфраструктуры и системы сбора часть бумажных и картонных отходов от населения действительно удастся вовлечь в переработку. Тем не менее, эффективность переработки оказалась низкой. Одной из причин является незавершенность инфраструктурных проектов: Новосибирская область входит в число субъектов, нарушивших сроки создания современной сортировочно-перерабатывающей базы.⁹

Между тем, текущие показатели переработки гофрированного материала в мире достигают 69÷74 процентов в 2024 году, что отражает десятилетия развития инфраструктуры. Объекты по переработке отходов гофрокартона обрабатывают материал через существующие сортировочные системы, с уже развитыми рынками для извлеченного и сбыта волокна. Технологии сортировки легко идентифицируют и отделяют гофрированный материал от других материалов. Гофроматериал сохраняет стабильную ценность на товарных рынках восстановленного волокна. Материал проходит простой путь: от использования до перепроизводства упаковки через сбор или сортировку на мусоросортировочном заводе (МСЗ), тюкование и продажу контрагентам и бумажным фабрикам. Этот путь в мире использует инфраструктуру, построенную за многие десятилетия операций по переработке бумаги.

⁵ В Новосибирской области перерабатывают всего около 2% мусора — URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/01/08/2022/62e75b109a79479e677c1fef?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

⁷ Новосибирцы сдали 174 тысячи кубометров вторсырья за год — URL: <https://atas.info/news/2025-03-31/novosibirsky-sdali-174-tysyachi-kubometrov-vtorsyrya-za-god-5358357?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

⁸ Более 20 тонн макулатуры отправилось на переработку в 2025 году — URL: <https://novo-sibirsk.ru/news/428879/?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

⁹ НСО: сроки создания инфраструктуры обращения с ТКО — URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/22/04/2025/68072ae49a7947fe5a651c56?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

Расширение оборота гофрокартона в РФ на первый взгляд также требует только оптимизации существующих систем, а не строительства новой инфраструктуры. В отличие от зарубежного опыта вовлечения гофрокартона в циклический оборот, в РФ немалую роль в сортировке и тюковании играют контрагенты бумажных фабрик. Они принимают гофрокартон и упаковывают его в брикеты по 400 кг для транспортировки на фабрику переработки (рис. 1).



Рисунок 1. Гофрокартон, собранный на предприятии торговли и подготовленный контрагентами в виде брикета для транспортировки¹⁰

ГОСТ Р 56828.31-2017 подчёркивает необходимость системного и иерархического подхода к управлению отходами. Иерархический подход восстановлению материальных ресурсов из отходов гофрокартона заключается в 4 важных этапах:

- Экономически рентабельный организованный сбор отходов.
- Подготовка контрагентами к транспортировке брикетов.
- Экономически рентабельная логистика доставки брикетов.
- Мощности по превращению отходов в материальные ресурсы и упаковка для повторной рециркуляции.

Местные рыночные условия для сбора гофрокартона приемлемые. Цены на макулатуру в Новосибирске варьируются в зависимости от вида: гофрокартон / картон — от 8 до 15 руб./кг, офисная бумага — до 13 руб./кг, журналы/газеты — до 10 руб./кг.¹⁰ При этом, по данным статистики Росприроднадзора по форме 2-ТП (отходы), на территории Новосибирской области в 2024 году функционировало 2651 предприятие, образующее ТКО. В их число были включены и муниципальные, и коммерческие предприятия, функционирующие на разных правовых основах (ООО, ОАО, АО).¹¹ Эти показатели делают переработку экономически оправданной для предприятий, оснащенных прессующим оборудованием, поскольку прессование снижает расходы на хранение и транспортировку к переработчикам. Таких предприятий-контрагентов картонно-бумажных фабрик в НСО порядка ~50.

В НСО переработчик картона появился только в 2018 году, после выхода указа о запрете складирования вторичного сырья на свалках. Это позволило уменьшить транспортное плечо контрагентам.

¹⁰ Макулатура цена в Новосибирске — URL: <https://makulatury.ru/novosibirsk?utm> (дата обращения: 1.06.2026).

¹¹ Информация об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления — URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 1.06.2026).

Новосибирский картонно-бумажный комбинат в 2024 году перерабатывал порядка 108 тонн вторсырья ежедневно или 36 000 тонн в год. Ежемесячно это составит 3240 тонн. Ежегодная выручка от этого составляет 2,5 млрд руб. Ожидается увеличение мощности переработки макулатуры к 2030 году в 3 раза до 112 тыс. тонн ежегодно.

Авторами были проведены исследования, путем опроса, как происходит переработка отходов бумаги и макулатуры на этих участниках рынка оборота вторичных ресурсов. На рисунке 2 представлена гистограмма оборота гофрокартона в НСО за 2024 год. Из этой гистограммы видно, что образование (синие столбики) и сбор (красные столбики) вторсырья происходит неравномерно от месяца к месяцу. В январе наблюдается наибольший спад. Ежемесячная переработка макулатуры Новосибирским картонно-бумажным комбинатом составляет стабильные ~3,2 тысячи тонн, что на 70 % меньше необходимого (зеленые столбцы). К 2030 году ожидается увеличение объема переработки (желтые столбцы). Однако, из графика видно, что это не покрывает даже текущий поток вторичных ресурсов.

Востребованность упаковки из гофрокартона во многом зависит от его прочностных характеристик. Приведенный в работе [2] анализ композиционного состава по волокну исследуемых образцов показал, что содержание макулатурной массы в различных типах бумаги для гофрирования варьируется от 18 до 62 %, содержание древесной массы составляет от 22 до 63 %, а содержание целлюлозы колеблется от 9 до 40 %. Минимальное количество макулатурной массы обнаружено в бумаге Б-140 (Б-8), в то время как максимальное содержание макулатуры выявлено в бумаге Б-1-125 (Б-1) и Б-3-112 (Б-6). Для других производителей характерно незначительное изменение процентного содержания макулатурной массы, обычно оно колеблется в пределах 40–50 %. Анализ прочностных свойств образцов показал, что при увеличении содержания макулатурной массы в бумаге для гофрирования на 20 %, разрушающее усилие снижается на 30–37 Н, а предел прочности снижается на 7,0–7,2 МПа. С другой стороны, при уменьшении содержания макулатурной массы на 25 %, разрушающее усилие увеличивается на 45–50 Н, а предел прочности возрастает на 40–45 МПа.

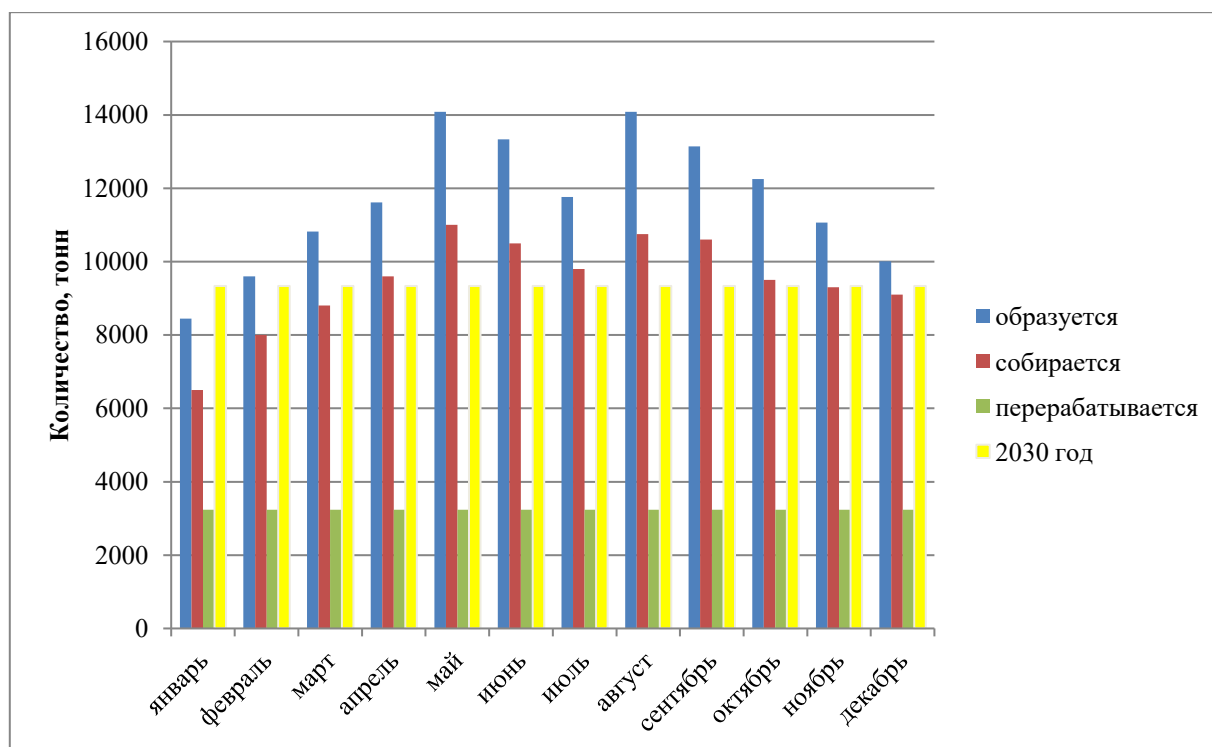


Рисунок 2. Гистограмма оборота гофрокартона
в НСО за 2024 год (составлено авторами на основе данных)

Таким образом, аналитика показывает, что потенциал переработки макулатуры в регионе существует: достаточные объемы образования, активные пункты приема вторсырья, спрос на вторсырье. С учетом анализа зависимости качества произведенного материала от доли отходов можно сделать вывод, что мощности переработки в регионе покрывают только ~15 % необходимого для НСО.

В целом по РФ картина несколько другая. На рисунке 3 в виде гистограммы представлена зависимость оборота макулатуры от отчетного периода из официальной статистической информации.⁹ Здесь, красные столбцы — образование отходов за отчетный год, зеленые столбцы — утилизировано отходов, зеленым — утилизировано отходов для повторного применения (рециклинг). В качестве данных использована информация по видам отходов и кодов ФККО представленная в таблице 1. Из рисунка 3 видно, что объем вторичных ресурсов и инфраструктуры для производства гофрокартона практически не меняется. Степень переработки составляет 70 %, что сопоставимо с мировыми стандартами и значительно больше, чем в НСО.

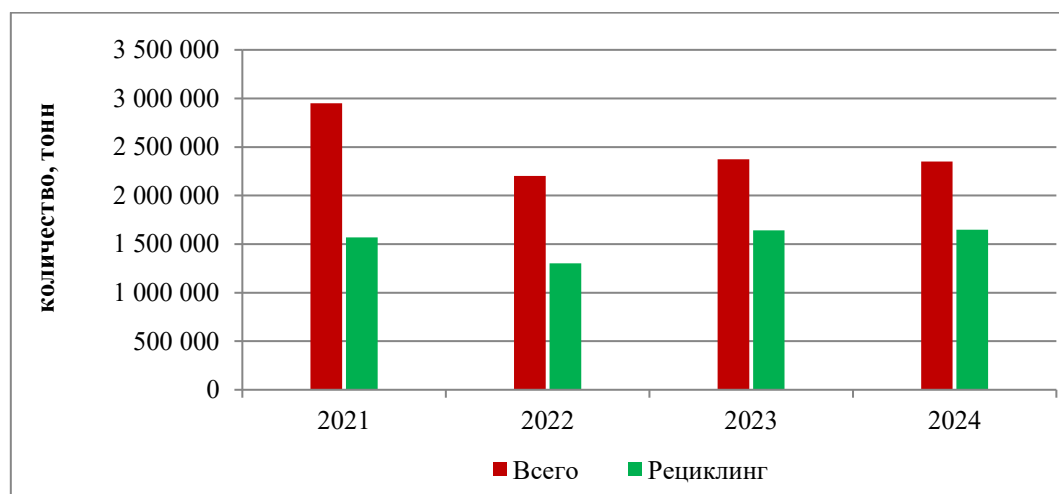


Рисунок 3. Гистограмма оборота гофрокартона в РФ по годам (составлено авторами на основе данных)

Таблица 1

Коды ФККО и виды отходов, использованные для анализа статистической информации

Код ФККО	Вид отходов
4 05 180 00 00 0	Отходы упаковки и упаковочных материалов из бумаги и картона незагрязненные
4 05 181 01 60 5	мешки бумажные невлагопрочные (без битумной пропитки, прослойки и армированных слоев), утратившие потребительские свойства, незагрязненные
4 05 182 01 60 5	отходы упаковочной бумаги незагрязненные
4 05 183 01 60 5	отходы упаковочного картона незагрязнённые
4 05 184 01 60 5	отходы упаковочного гофрокартона незагрязненные

Составлено авторами

В 2022 году российский рынок тары и упаковки столкнулся с уходом некоторых крупных производителей и поставщиков (Tetra Pak, Elopak, Smurfit Kappa Group, Stora Enso и других), а также с ограничениями в работе других транснациональных компаний-потребителей упаковки, что вызвало затруднения в поставках сырья и оборудования. Приостановка деятельности зарубежных компаний освободила пространство для развития российским компаниям.⁴ Рост числа местных брендов, создание собственных торговых марок и разнообразие ассортимента упаковочных материалов способствовали увеличению спроса на тару и упаковку. Кроме транспортировки и хранения продукции, упаковка приобрела значение как инструмент

продвижения и представления товаров на прилавках магазинов. Это хороший толчок для реализации потенциала открывшегося окна возможностей для дополнительных доходов. Механизмы могут заключаться в повышении производительности [6] и инвестиции. В работе [15] разработана схема проектного финансирования в холдинге «Илим» и показано, что инвестиционные затраты на реализацию проекта по производству гофрокартона и упаковочных материалов составляют 124 млн руб. и окупаются в конце 2 года действия проекта.

Обсуждение

Авторами были получены статистические данные об образовании отходов гофрокартона и сбора макулатуры. Сопоставление данных показывает небольшое расхождение между объемом образующейся макулатуры и количеством сырья, поступающего на переработку. Следует заметить, что расхождения в данных об отходах довольно характерны в публикациях и литературе. Так из статистических данных Росприроднадзора, а это данные из формы ТП-2, сейчас в год образуется порядка 2.5 млн тонн макулатуры.⁹ По сведению других источников¹² образуется 12–15 млн тонн. В США также отмечается [10], что агентство ЕРА может значительно занижать объем образующихся отходов картона и бумаги.

В целом, можно констатировать, что в НСО существует развитая сеть сбора и приема макулатуры от предприятий торговли и достаточная оснащенность контрагентов прессующим оборудованием.¹⁰ Однако также присутствует низкая вовлеченность МСЗ, несмотря на имеющиеся схемы раздельного сбора. На уровне региона сохраняются проблемы с инфраструктурой обращения с ТКО: действующие объекты сортировки и переработки не покрывают фактические потребности.⁹

Существующие пункты приема и переработчики обладают потенциалом расширения. Этому поспособствовала система экономических стимулов и решение Инвестиционного совета Новосибирской области. Тем не менее, текущее состояние и возможный рост объемов отходов к 2030 году значительно превышает текущие инвестиционные решения. Контрагенты по сбору и брикетированию вторсырья гофрокартона будут отправлять на Новосибирский картонно-бумажный комбинат до 2030 года только 15 % отходов и только после этого порядка 45 %. За это время потери в валовом доходе НСО составят более 30 млрд.рублей. При этом, общий объем отгруженных товаров, выполненных работ и услуг предприятиями Новосибирска в 2024 году составил 279,6 млрд рублей, а НСО 1377,4 млрд рублей.¹³

Необходимо дополнительное стимулирование — повышение закупочных цен на макулатуру, субсидирование малого бизнеса, обязательные нормативы сортировки отходов для торговых предприятий. Важную роль может сыграть и просветительская деятельность, направленная на формирование экологически ответственного поведения, в том числе в совершенствовании сетей обратной логистики и углубления горизонтальных связей между источниками, контрагентами и заводами-изготовителями.

Заключение

¹² Переработка упаковки в России: проценты ПЭТ, стекло, картон, алюминий 2025 — URL: <https://inner.su/articles/pererabotka-upakovki-v-rossii-protenty-pet-steklo-karton-alyuminiy-2025/?ysclid=mm8yqihv354568452#current-state> (дата обращения: 1.06.2026).

¹³ Статистические данные и показатели НСО — URL: <https://minrpp.nso.ru/page/769?ysclid=mj9i0npg5h51310107> (дата обращения: 1.06.2026).

Проведенное исследование показывает, что предприятия торговли Новосибирской области генерируют значительные объемы макулатуры. Только 15 % от этого объема ресурса вовлекается в переработку в г. Новосибирске. Другая часть ресурса отправляется в соседние регионы. Потери в валовом доходе НСО от этого исчисляются миллиардами.

Инфраструктурные, организационные и экономические барьеры существенно ограничивают потенциал вторичного использования бумажных отходов. Тем не менее, опыт действующих пунктов приема и перерабатывающих предприятий доказывает, что при комплексной поддержке — законодательной, экономической и информационной — возможно значительное повышение уровня переработки. Инвестиционный совет Новосибирской области принял экономически верное и важное решение об одобрении проекта по увеличению мощности переработки макулатуры.

Развитие системы обращения с макулатурой позволит региону приблизиться к показателям в целом по РФ и целям устойчивого развития, принципам циркулярной экономики, обеспечив рациональное использование ресурсов и снижение нагрузки на полигоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bajpai, Pratima. Recycling and Deinking of Recovered Paper / Pratima Bajpai. — Second Edition. — Elsevier, 2024. — ISBN 978-0-443-23804-8. — DOI: <https://doi.org/10.1016/C2023-0-00941-4>.
2. Мишурина, О. А. Технологические решения по производству упаковочного картона с улучшенными влагопрочностными свойствами / О. А. Мишурина, О. В. Ершова, Л. В. Чупрова, Э. Р. Муллина // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 2-19. — С. 4166–4170. — URL: <https://fundamental-research.ru/article/view?id=37923>.
3. Цыбикова, А. Х. Исследование влияния эксплуатационных свойств гофрокартона на его хранение / А. Х. Цыбикова, Т. В. Ульзутуева // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. — 2023. — № 2. — С. 42–44. — DOI: 10.46418/2619-0729_2023_2_9.
4. Судоплатова, А. Д. Исследование способности к штабелированию коробок из трехслойного гофрокартона различных марок / А. Д. Судоплатова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2022. — № 12. — С. 654–656. — DOI: 10.24412/2071-6168-2022-12-654-656.
5. Кнодель, Г. А. Применение интеллектуальных систем при построении модели прогноза показателей качества гофрокартона / Г. А. Кнодель, М. О. Слюта, А. В. Бахтин // Актуальные проблемы военно-научных исследований. — 2021. — № 5(17). — С. 50–54. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46327033>.
6. Слюта, М. О. Автоматизация как средство повышения эффективности завода гофротары и повышения его рентабельности / М. О. Слюта, А. В. Бахтин // Символ науки: международный научный журнал. — 2019. — № 11. — С. 28–30. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41403279>.
7. Бахтин, А. В. Исследование качества систем управления цветом бумаги / А. В. Бахтин, М. О. Слюта // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). — 2022. — № 63(89). — С. 100–103. — DOI: 10.36807/1998-9849-2022-63-89-100-103.

8. Бахтин, А. В. Совершенствование системы управления качеством бумаги по ширине полотна на базе интеллектуальных технологий / А. В. Бахтин, М. О. Слюта // Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах. — 2023. — Т. 1. — С. 61–64. — EDN: SFWNOX.
9. Слюта, М. О. Управление технологическими процессами производства бумаги по ширине полотна с использованием интеллектуальных технологий / М. О. Слюта // Инженерный вестник Дона. — 2025. — № 9. — 9 с. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-tehnologicheskimi-protsessami-produktsii-bumagi-po-shirine-polotna-s-ispolzovaniem-intellektualnyh-tehnologiy>.
10. Milbrandt, Anelia. Paper and cardboard waste in the United States: Geographic, market, and energy assessment / Anelia Milbrandt, Jarett Zuboy, Kamyria Coney, Alex Badgett // Waste Management Bulletin. — 2024. — Vol. 2. — P. 21–28. — DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.12.002>.
11. Астратова, Г. В. К вопросу о формировании современного рынка отходов из упаковки потребительских товаров / Г. В. Астратова, Н. Ю. Фролова // Отходы и ресурсы. — 2018. — Т. 5, № 1. — URL: <https://resources.today/PDF/04NZOR118.pdf>. — DOI: 10.15862/04NZOR118 (дата обращения: 08.04.2026).
12. Иванов, Р. С. Продвижение товаров на примере рынка картона и гофрокартона в России / Р. С. Иванов // Устойчивое развитие науки и образования. — 2020. — № 5(44). — С. 33–41. — EDN: VBVDAS.
13. Черкасов, Э. А. Модернизация энергетического хозяйства как фактор повышения конкурентоспособности предприятия / Э. А. Черкасов, А. В. Козлова // Актуальные вопросы современной экономики. — 2020. — № 4. — С. 643–650. — DOI: 10.34755/IROK.2020.79.67.094.
14. Мансурова, Н. А. Оценка конкурентных преимуществ предприятия отрасли производства гофрокартона / Н. А. Мансурова // Экономические исследования. — 2019. — № 4. — С. 5. — EDN: GROWDB.
15. Черутова, М. И. Метод проектного финансирования реальных инвестиций как инструмент управления инвестициями на крупных промышленных предприятиях / М. И. Черутова, Л. А. Каверзина // Проблемы социально-экономического развития Сибири. — 2022. — № 4(50). — С. 80–84. — DOI: 10.18324/2224-1833-2022-4-80-84.

Chernov Anatoly Albertovi

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia
E-mail: a.a.chernov@sgugit.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4184-3728>

Lyapina Olga Petrovna

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia
E-mail: ollp55@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=714793

Tatarenko Valery Ivanovich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia
E-mail: v.i.tatarenko@snga.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=448759

Study of waste paper generation processes at commercial enterprises and subsequent processing at secondary raw material facilities

Abstract. The aim of this article is to study the waste paper management system generated by commercial enterprises in the Novosibirsk Region, since the generation and accumulation of municipal solid waste (MSW) is one of the most acute and pressing environmental issues.

By the authors the study utilizes official statistical data and a survey of waste-generating commercial enterprises to analyze waste generation volumes and regional recycling rates. Particular emphasis is placed on the role of waste paper as a critical secondary raw material, as well as the factors influencing the efficiency of its collection and processing. The findings indicate an upward trend in waste paper generation, an expansion of collection points, and increasing market demand. However, the current recycling rate for finished secondary products remains at approximately 15 %, significantly underperforming compared to the national Russian average of 70 %. The annual regional budget deficit is estimated to be several billion rubles. To address this, the Investment Board has resolved to expand waste paper processing capacity at a local cardboard mill over the next five years. This decision is economically justified, as it aims to modernize recycling management and align the Novosibirsk Region with circular economy principles. Nevertheless, the projected recycling levels for the five-year period remain below the thresholds necessary for a sustainable and effective packaging waste disposal system.

Keywords: waste paper; waste management system; packaging utilization; secondary raw materials; recycling; economic efficiency; circular economy