

*A.A. Чайка, М.С. Сушкива*

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЩЕНИЯ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

*Научный руководитель: канд. фарм. наук М.С. Сушкива*

*Кафедра фармации*

*Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул*

*A.A. Chaika, M.S. Sushkova*

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DRUG CIRCULATION**

*Tutor: Ph.D. M.S. Sushkova*

*Department of Pharmacy*

*Altai State Medical University, Barnaul*

**Резюме.** В статье приведены данные исследования экономических потерь при неправильном обращении с отходами лекарственных препаратов. Проанализированы потери за счет ламинированного картона, стекла и пластика. Выявлен большой экономический потенциал использования данных материалов в качестве вторсырья.

**Ключевые слова:** лекарственные препараты, отходы, ламинированный картон, стекло, пластик.

**Resume.** The article presents data from a study of economic losses due to improper waste management of medicines. The losses due to laminated cardboard, glass and plastic are analyzed. The great economic potential of using these materials as recyclables has been revealed.

**Keywords:** medicines, waste, laminated cardboard, glass, plastic.

**Актуальность.** Ежегодно во всем мире образуется около 2 миллиардов тонн ТБО, к 2025 году ожидается образование 2,2 миллиарда тонн твердых отходов. В структуре ТБО стекло составляет 12%, пластик - 5%, ламинированный картон - 41%.

Проблема утилизации и переработки фармацевтических отходов имеет важный экологический аспект. Несоответствие экологическими принципами приводит к ухудшению состояния окружающей среды, что приводит к угрозе здоровью и жизни людей. Экологический принцип предполагает переработку сырья таким образом, чтобы уменьшить ущерб окружающей среде и увеличить пользу от использованного сырья. Основными проблемами являются процесс организации сбора, сортировки и доставки отходов к месту переработки и отсутствие законодательства РФ в части сбора и переработки отходов упаковки ЛС.

Увеличение потребления фармацевтической продукции ведет к росту отходов производств (ламинированный картон, пластик, стеклянная упаковка и ампулы), что приводит к повышенной экологической опасности окружающей среды. Токсичные вещества, содержащиеся в фармацевтических отходах, могут загрязнять почву, воду и воздух. Учитывая возрастающие объемы их выброса, уменьшение объема отходов за счет использования ламинированного картона, стекла и пластика, входящих в состав упаковок лекарственных препаратов, в качестве вторсырья для дальнейшей переработки представляется перспективным направлением совершенствования в данной сфере.

**Цель:** анализ экономических потерь за счет упаковки (ламинированный картон, стекло, пластик) при обращении лекарственных препаратов.

Для оценки объема трех анализируемых материалов (ламинированного картона, стекла, пластика) в структуре производства и твердых бытовых отходов (ТБО) использованы методы контент-анализа и метод моделирования. Моделирование проведено на основе открытых данных об объеме производства лекарственных препаратов в России за 2023 и 2024 год. Данные о стоимости 1 кг пластика как вторсырья взяты из открытых источников (группа компаний “РЕТЭКО”, г. Барнаул).

По данным контент-анализа заявленный объем выпуска лекарственных препаратов в России составляет 150 тыс. т. При этом 3-8% лекарственных препаратов остаются не востребованы и утилизируются производителем, что составляет объем лекарственных препаратов от 4,5 тыс. т. до 12 тыс. т. Оставшийся объем лекарственных препаратов после использования или истечения срока годности попадает в структуру ТБО, поскольку существующие регламенты относят данный вид отходов к бытовому мусору.

Принимая во внимание отсутствие в Российской Федерации нормативно-правовой базы по обращению с фармацевтическими отходами, говорить о специализированной утилизации компонентов упаковок лекарственных препаратов не представляется возможным. Единственным вариантом работы в данном направлении является сдача отдельных компонентов упаковок препаратов в качестве вторсырья в специализированные перерабатывающие организации.

Ламинированная макулатура является композиционным материалом. Основой является бумага, покрытая полиэтиленом низкой плотности. Именно присутствие полимера усложняет переработку ламинированной бумаги как вторсырья. Для переработки сырья необходимо отделить бумагу от полиэтилена, что позволит использовать исходные материалы повторно. Однако полностью отделить компоненты друг от друга невозможно, что приводит к ограничению применения вторичного полиэтилена. Можно использовать измельченный ламинированный картон в качестве наполнителя различных материалов. К тому же, полиэтилен хорошо адгезирует на поверхностях, что позволяет увеличить прочность материала, в состав которого будет входить. Также в литературе описан вариант использования картона в качестве изоляции электрических проводов, так как бумага обладает высокими изоляционными свойствами.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования определено, что ламинированный картон составляет 28,8% от общей массы лекарственных препаратов. Весь ламинированный картон из упаковок лекарственных препаратов попадает в твердые бытовые отходы вне зависимости от того когда препарат был выброшен (до истечения срока годности или после). Таким образом, предварительный объем ламинированного картона в структуре ТБО за счет упаковок лекарственных препаратов составляет 43 200 тыс. т. составляет средний

объем ламинированного картона. Учитывая среднюю стоимость ламинированного картона как вторсырья отрасль теряет 64,8 млрд руб.

Анализ объема пластика в фармацевтических отходах за счет упаковок лекарственных препаратов показал, что при заявлном объеме выпуска лекарственных препаратов средний объем пластика составляет 19 162,5 тыс т. (18,25% от общей массы препаратов с учетом экспорта, без учета импорта). При этом 3-8% лекарственных препаратов остаются не востребованы и утилизируются производителем, что составляет объем пластика от 574,87 до 1533 т. Остальной объем пластика не утилизируется должным образом и попадает в ТБО и составляет до 18,6 тыс т.

Жизненный цикл пластика значительно превышает срок его службы. Весь использованный пластик попадает на свалки, где продолжается его влияние на природу и человека. До 10 % пластиковых отходов заканчивает свой путь в водах Мирового океана. Долговечный и нередко токсичный материал становится причиной заболеваний и гибели многих представителей наземной и водной фауны. При этом, многие виды пластика могут быть использованы в качестве вторсырья. Весь пластик в соответствии с классом переработки делится на 7 видов: полиэтилентерефталат, полиэтилен высокой плотности (ПВД), поливинилхлорид (ПВХ), полиэтилен низкой плотности, полипропилен, полистирол, и другие виды пластика. В РФ на переработку не принимают поливинилхлорид и полистирол, остальные виды пластика подлежат переработке. Так полиэтилентерефталат можно переработать в материал для теплоизоляции зданий, а также в наполнитель для подушек и одеял. Полиэтилен высокой плотности использовать для производства мусорных баков, поливинилхлорид - компостных ящиков. Полиэтилен низкой плотности используют для производства вкладышей для мусорных ведер. Полипропилен можно использовать как вторсырье для производства поддонов, а совместно с полистиролом - для производства корзин. Учитывая среднюю стоимость пластика как вторсырья в 10 руб. отрасль недополучает 191,6 млрд руб, что сравнимо с объемом экспорта препаратов в 2024 г.

Переработка стекла является более дешевым и простым способом по сравнению с ламинированным картоном и пластиками. Стекло составляет 21,4% от общей массы препаратов упаковок ЛП, следовательно объем стекла в структуре ТБО за счет упаковок лекарственных препаратов составляет 32 100 тыс. т. Исходя из стоимости 1 кг стекла как вторсырья в 0,1 руб, отрасль теряет 3,21 млрд руб.

Возрастающая тенденция замены стеклянных упаковок лекарственных препаратов на пластиковые только усугубит картину экономических потерь при его попадании в твердые бытовые отходы без возможности вторичной переработки.

В целом, экономическая выгода от использования частей упаковок в качестве вторсырья при условии его сдачи в специальные аккредитованные перерабатывающие организации по данным эксперимента может составить до 259,61 млрд. руб. При учете того, что по итогам 2024 года объем аптечных продаж лекарственных препаратов и их отгрузок в государственном сегменте достиг 5,57

млрд упаковок на сумму 2622 млрд рублей, экономическая выгода составит порядка 10% от общего объема продаж.

**Выводы.** Таким образом, в результате исследования методом моделирования приведено экономико-экологическое обоснование потенциальной результативности при использовании ламинированного картона, стекла и пластика, входящих в состав упаковок лекарственных препаратов в качестве вторсырья.

### Литература

1. Потапова Е. В. Проблема утилизации пластиковых отходов //Известия Байкальского государственного университета. – 2018. – Т. 28. – №. 4. – С. 535-544.
2. Лоор, К. С. Реализация концепции "eco-friendly" при производстве и утилизации фармацевтической продукции / К. С. Лоор, С. Н. Нурзай, А. А. Чайка // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. – Т. 22, № S6. – С. 140.
3. Рахманов, Н. И. Основные особенности переработки ламинированного картона / Н. И. Рахманов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 23 (522). – С. 51-53. – [Режим доступа URL: <https://moluch.ru/archive/522/115383/>] (дата обращения: 12.03.2025).
4. Чайка, А. А. Обоснование программы осмысленного сбора упаковок лекарственных препаратов / А. А. Чайка, С. Г. Курбатова, С. Н. Нурзай // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2024. – Т. 23, № S6. – С. 180.