

М. Т. Бець,

к. е. н., доцент, доцент кафедри підприємництва та екологічної експертизи товарів,  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

Н. Я. Михаліцька,

к. держ. упр., доцент, доцент кафедри менеджменту,  
Львівський державний університет внутрішніх справ, м. Львів

## ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ НА ЗАСАДАХ ЛОГІСТИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ТОВАРОПОТОКІВ

M. Bets,

PhD in Economics, Associate Professor, Senior lecturer at the Department of the entrepreneurship and environmental expertise of goods,  
Lviv Polytechnic National University, Lviv

N. Myhalitska,

PhD in Public Administration, Associate Professor, Senior lecturer at the Department of management,  
Lviv State University of Internal Affairs, Lviv

### THE QUESTION OF ENVIRONMENTALLY SAFE HANDLING OF ELEKTRONIC WASTE ON THE BASIS OF TRADE FLOWS REGIONAL LOGISTICS

Запропоновано систему управління зворотними потоками між споживачами, торгівлею (дистриб'юторами), виробниками та постачальниками електричного та електронного обладнання (ЕЕО) трактувати як логістичні потоки вторинних ресурсів у регіональній інтегрованій системі рециклінгу електронних відходів. Вдосконалено класифікацію альтернативних процесів зворотних товарних потоків ЕЕО за властивостями ліквідності та кондиції товарів. Ідентифіковано типові потоки системи логістики рециклінгу повернених товарів. Розроблено класифікацію роздільного збору електронних відходів для рециклінгу на об'єктах роздрібної мережі регіону. Сформовано пріоритетні завдання, умови та фактори які визначають функції торговельних підприємств у системі логістичної підтримки рециклінгу електронних відходів на регіональному рівні. Обґрунтовано пропозиції та рекомендації з розв'язання проблем вдосконалення організаційно-інституціональних підходів до організації роздільного збору побутових електронних відходів на об'єктах торгівлі електричними та електронним устаткуванням та обладнанням у логістичній системі рециклінгу електронних відходів в регіоні. Доцільність формування пунктів збору та сортування повернених товарів на торговельній фірмі у логістичній системі рециклінгу ЕЕО пропонується визначити співвідношенням вартості потенційного рецикліату, продукту (півпродукту) і логістичних витрат, пов'язаних з організацією пункту.

The system control backflow between consumers, trade (distributor), manufacturers and suppliers of electrical and elektronnoho equipment (EEE) treated as secondary logistics flows resources and in regional integrated system of recycling electronic waste. Improved classification alternative processes reverse trade flows of EEE in properties liquidity and condition of the goods. Identified the typical flow of logistics recycling of returned goods. The classification of separate collection of electronic waste for recycling facilities to retail network in the region. Formed priorities, conditions and factors that determine the function of commercial enterprises in the system of logistic support recycling e-waste at the regional level. Suggestions and recommendations on solving the problems of improving organizational and institutional approaches of separate collection of household electronic waste at the sites of trade of electrical and electronic equipment and logistics system in the recycling of electronic waste in the region. The feasibility of forming collecting points and sorting of returned goods to trading companies in the logistics system of recycling of EEE defines the ratio of the value of the potential product and logistics costs associated with the organization of the item.

**Ключові слова:** екологічна безпека, поводження з відходами, товар, відходи електронного і електричного обладнання і устаткування, електронні відходи, реверсивна логістика, рециклінг, роздрібна торговельна мережа.

**Key words:** environmental safety, waste management, product waste electronic and electrical machinery and equipment, electronic waste reverse logistics, recycling, retail.

**Постановка проблеми.** Скорочення життєвого циклу таких товарів як інформаційне і комунікаційне устаткування призводить до нагромадження електронних відходів, які містять такі шкідливі речовини як бром, кадмій, фреон, азбест та ін., що спричиняє зростання екологічної небезпеки у сфері поводження з електронними відходами.

Ефективність послуг у сфері поводження з електронними відходами визнано одним з дієвих інструментів управління екологічною безпекою у розрізі стратегії розширеної відповідальності як виробників так і споживачів електричного та електронного обладнання.

Ситуація з утилізацією електронних відходів в Україні в даний час пов'язана з недосконалістю ринкових економічних механізмів для виконання принципу розширеної відповідальності виробника, неефективною політикою учасників законодавчого регулювання і державного управління у сфері поводження з відходами електричного та електронного обладнання та устаткування (ВЕЕО), тобто поки що не створені організаційно-правові умови, що стимулюють використання вторинних ресурсів, в результаті чого обсяги відходів після сортування та відібраних сировинноцінних компонентів вторинної сировини залишаються мізерними.

Зокрема, в Україні обсяги повторного використання електронних відходів в середньому складають лише 0,01% обсягу або 2,3% ваги використаного ЕЕО, при тому, що обсяги повторного використання електронних відходів згідно оцінок міжнародних експертів можуть становити 15-20% [5].

Імплементация «електронних директив» у вітчизняне законодавство посилює вимоги до виробників продукції та послуг, служить поштовхом до формування попиту на екологічні товари, а відтоді сприяє залученню торговельного підприємництва у систему організаційно-економічних і технологічних заходів по поверненню в повторний господарський оборот, тобто рециклінг, електронних відходів, які класифікують як тверді побутові відходи (ТПВ).

Оскільки система управління зворотними потоками між споживачами, торговлю (дистриб'юторами), виробниками та постачальниками характеризує логістичні потоки вторинних ресурсів, які створюють регіональну інтегровану систему рециклінгу електронних відходів, актуальним постає проблема виявлення пріоритетних завдань, умов та факторів які визначають функції торговельних підприємств у системі логістичної підтримки рециклінгу електронних відходів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вітчизняні науковці Герасимчук З.В., Іванюта С.П., Качинський А. Б., Обіход Г. О., Степаненко А. В., Федорчак В. В., Хвесик М. А. [16] внесли вагомий внесок у розвиток методології та практики досліджень регіональної екологічної безпеки в Україні та вдосконалення механізмів розвитку системи екологічної безпеки на регіональному рівні.

Питання розробки та впровадження програм розвитку еколого-економічних систем поводження з відходами на засадах реверсивної логістики розглядалися закордонними вченими De Brito M. P., Geroliminis N., Merkisz-Guranowska A.[19] та Rosik-Dulewska C., I. Harris, M. Naim, C. Mumford, Murphy Paul R. [20].

Вітчизняні вчені С.В. Мішенін, І.І. Коблянська, Т.В. Устік, І.Є. Ярова [4], Маликов А.Н., Чупис В.Н., Кабанцева Н.Г. [8], Самойлік М.С.[13], Чужкова О. Ю.[17] проводили оцінювання механізмів функціонування «зелених» регіональних логістичних структур. У дослідженнях таких вчених як Чортюк Ю.В., Євдокимов А. В. та Родимченко А. О. [14] представлено організаційно-методичної підходи до управління логістичними системами на засадах сталого розвитку.

Вчені Коробченко Н.М. [5], Крайнов І. П., Крилюк В. М.[6], Шулаєва Ю. Е. [15], Шапочка Н.К., Шевченко Т.И., Вакуленко І.А. [18] досліджували організаційні механізми вдосконалення системи поводження з електричними відходами, в розробках таких вчених як Довга Т. М. [3], Садовнича І.О.[12] та Самойлік М.С.[13] оцінено доцільність впровадження рециклінгу твердих побутових відходів на основі логістики.

**Формулювання цілей статті.** Отже, питання формування в Україні інфраструктури регіональної систем рециклінгу відходів та взаємозв'язків між її елементами у сфері торгівлі відходами електронним та електричним обладнанням, залишається дискусійним і вимагає подальших досліджень.

Зважаючи на вищенаведені аргументи та окреслене в них коло проблем автор вважає доцільним обґрунтувати організаційно- інституціональні підходи до організації роздільного збору побутових електронних відходів на об'єктах торгівлі електричними та електронним устаткуванням та обладнанням у логістичній системі рециклінгу електронних відходів в регіоні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Оскільки спостерігається динаміка зростання кількості та обсягів матеріальних потоків товарів актуальним постає питання застосування сучасних підходів їх оцінки на заключних стадіях життєвого циклу товарів, де приймається рішення про доцільність прямих та зворотних логістичних витрат в реверсивних потоках торговельного підприємства.

З'ясовано, що у сфері торгівлі, де ризик повернення товарів від гарантійного ремонту, заміни, доробки чи рециклінгу значний, логістичні витрати у зворотних потоках можуть становити 4-10 % сукупних витрат виробника [6].

Реверсивним матеріальним потоком торговельного підприємства вважається сукупність матеріально-технічних ресурсів, які рухаються у зворотному напрямку, тобто від споживача до виробника товарів, і/або постачальника товарів, і до яких застосовують логістичні операції кількісно-якісної трансформації у визначеному просторово-часовому інтервалі [9, С.45-49].

Отже, сукупність товаро-матеріальних цінностей віднесена до певного часового інтервалу та направлена від джерела споживання до джерела утворення з метою відновлення цінності або вилучення з обігу утворює згідно логістичної концепції управління зворотній матеріальний потік (ЗМП), об'єктами якого можуть бути сировина, товари, готова продукція та товари, засоби упаковки багаторазового використання або відходи.

Відновлення цінності об'єктів (ЗМП) може відбуватися шляхом їх трансформації, а заходи оптимізації зворотних матеріальних потоків містять збір, сортування, доукомплектацію, переробку, рециклінг і утилізацію товарів, тари, упаковки, які спожиті і повернуті торговельному підприємству після завершення терміну використання, пошкодження або організаційних недоробок при відвантаженні та доставці товарів.

У сфері споживання електронного та електричного устаткування доцільно класифікувати процеси зворотних товарних потоків за властивостями ліквідності і кондиції.

Під ліквідністю товарів розуміють потребу кінцевих споживачів в товарі і готовність її оплатити. А ступінь кондиції товару визначається надійністю в експлуатації і відповідністю наявних функціональних можливостей із закладеними виробником функціями такого товару.

Наявність або зростання частки некондиційних товарів і неліквідних кондиційних товарів в роздрібних, а відтоді і в оптових мережах, знижує рентабельність торговельної діяльності і свідчить про низьку якість превентивних заходів щодо оптимізації виникнення реверсивних потоків.

Для відновлення споживчих властивостей товарів групи електричного та електронного обладнання та устаткування (ЕЕО) за властивостями їх ліквідності та кондиції в торговельних мережах пропонується використовувати класифікацію процесів зворотних товарних потоків, яка представлена на рис. 1.



**Рис. 1. Класифікація альтернативних процесів зворотних товарних потоків ЕЕО за властивостями ліквідності та кондиції товарів**

Причини повернення товарів визначаються інтересами того хто ініціює повернення: незадоволеність споживачів (в прямих каналах збуту споживачам гарантують повернення коштів протягом визначеного періоду за товар який на відповідає їх вимогам); проблеми монтажу товарів; необхідність ремонту згідно гарантійних вимог які забезпечує виробник або спеціалізовані центри; невиконання замовлень за обсягом та термінами; завершення життєвого циклу товару або його заміна; недотримання вимог екологічної безпеки товарів; повернення товарів реалізованих через електронні бізнес-канали; тривалість життєвого циклу електричних побутових приладів та електронного та електричного устаткування призводить до залишків в ланцюгах поставок [9, С. 8-10].

У дослідженнях вітчизняних та зарубіжних дослідників у рамках реверсивної логістики визначено ознаки групування реверсивних матеріальних потоків за джерелами походження (зі сфери виробництва (обігу), споживання, розподілу, державного регулювання) та за процесами їх управління.

Загалом в дослідженнях пропонується наступна класифікація зворотних потоків оптових мереж за способом їх подальшого використання:

- 1) товари для утилізації (товари з фізично та морально непридатні, з дефектами, що не відповідають стандарту, браковані);
- 2) товари для перерозподілу в інші торгові мережі з причини його низької реалізації;
- 3) товари для переробки та подальшої реалізації (товар з пошкодженою упаковкою);
- 4) товар, повернений на склад для тимчасового (сезонного) зберігання і подальшої реалізації в його сезоні (несезонний товар);
- 5) товар для перерозподілу в інші торгові мережі з відповідним терміном придатності;
- 6) товар для переоцінки і подальшого розподілу в роздрібні мережі, який надійшов в період закінчення терміну проведення акції [11].

Оптові організації постійно змушені оцінювати динаміку та обсяги повернутих товарів і визначити причини повернення товарів та можливості обробки товару для повторної реалізації поверненого товару.

З'ясовано, що повернення товарів в оптовій організації з роздрібних мережах зумовлене наступними причинами:

- а) непридатність товару після його транспортування;
- б) приховані недоліки товару, які виявилися в процесі його продажу;
- в) завершення терміну придатності товару;
- г) повернення акційного товару після закінчення акції;
- д) низька реалізація товару (як правило, нижче 10% від обсягу придбаного товару, термін реалізації якого складає 60-90 днів);
- е) помилки відправника вантажу при виконанні замовлення або споживача при замовленні товару.

Відомо, що повернуті товари можна ліквідувати, а саме відправити в утилізацію (поховання) або використати на благодійність, відтоді розвиток концепції соціальної відповідальності торгівлі у сфері споживання засобів обчислювальної техніки, електропобутового та аналогічного обладнання і комплектувальних виробів зумовив розширити життєвий цикл цих товарів до повного, який включає етапи альтернативних процесів зворотних товарних потоків, а саме утилізацію та рециклінг (переробку) [11].

Оскільки діяльність поводження з вторинними матеріальними ресурсами та відходами як «ринку вторинних ресурсів» стає новим сегментом ринку пропонується з'ясувати функції елементів та забезпечувальних підсистем логістичної системи торговельних підприємств.

Оскільки в оптовій торгівлі для організації процесу поворотної логістики виділяють етапи збору, сортування, обробки або утилізації повернених зі сфери споживання товарів найбільш ощадним способом для її налагодження запропоновано створення складів збирання та сортування повернених зі сфери споживання товарів в місці їх реалізації або в спеціалізованих магазинах відповідних виробників.

Утилізація комп'ютерної техніки зазвичай виконується спеціалізованими організаціями які спроможні повторно переробити понад 90 % складових побутової техніки проводиться в такій послідовності: розбирання на окремі деталі; сортування компонентів залежно від матеріалу, з якого вони виготовлені; відправка комп'ютерного брухту на відповідні підприємства для переробки.

Об'єктом купівлі-продажу на цьому ринку є відходи виробництва та тверді побутові відходи (ТПВ) (змішані ТПВ, великогабаритні ТПВ, макулатура (картон, папір), полімери (плівка, пакети, ПЕТ), упаковка (тетрапак та інші), метали (чорні, кольорові), скло (склотара, скlobій), органічні компоненти (харчові відходи), текстиль (синтетичний, натуральний, змішаний), енергетичне та електронне обладнання, небезпечні компоненти, відходи зеленого господарства та ін.), а предметом купівлі-продажу - діяльність із збирання і продажу відходів окремим господарським суб'єктам, а саме постачальникам, виробникам та торговельним підприємства, які впроваджують товари рециклінгу на ринок.

Відходами побутової техніки та електроніки вважаються електротехнічні та електронні товари, що вийшли з ужитку в зв'язку з втратою своїх споживчих властивостей внаслідок фізичного або морального зносу в процесах суспільного або особистого споживання, використання або експлуатації.

Торговельна діяльність на ринку вторинної сировини у сфері поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування як вид господарської діяльності полягає у продажу і організації споживання товарів електронного та електричного устаткування, утворює мікрологістичну систему, яка являє собою цілісну соціально-економічну структуру, що інтегрує в часі й просторі процеси реалізації товарів і послуг та оптимізує логістичні витрати.

Логістика повернутих товарів або зворотних матеріальних потоків (реверсивна логістика) містить розподіл відходів, створення відповідних матеріальних, фінансових і інформаційних потоків, які рухаються у зворотному напрямку у порівнянні зі звичайним, призводить до скорочення джерел відходів (зменшення обсягів відходів), переробку (повернення у виробничій ланцюг), спалювання відходів і отримання енергії, захоронення відходів.

Пропонується ідентифікувати логістичні потоки системи логістики рециклінгу представити наступним чином (рис.2).



**Рис. 2. Ідентифікація типових потоків системи логістики рециклінгу повернених товарів**

Джерело: Розроблено автором за даними [20, С. 69]

Рециклінгу відходів передують роздільне збирання або сортування твердих побутових відходів (ТПВ). Слід зазначити, що якість сортування значною мірою залежить від загальної культури, екологічного виховання та свідомості підприємців та населення. Після сортування вилучені компоненти переробляють, виготовляючи товарний продукт.

Схематично процес рециклінгу поділяють на три сегменти: сегмент збирання і підготовки відходів до придатного для повторної переробки стану; сегмент виробничого процесу, який полягає у перетворенні відходів на субстанцію або продукт, як ефект процесу рециклінгу, який містить вартість для кінцевого споживача; сегмент, у якому використовується результат процесу рециклінгу як субститут елемента, виготовленого з природної сировини [1].

Отже, можна стверджувати, що система рециклінгу відходів електротоварів із застосуванням логістичного підходу характеризує логістичну систему торговельної фірми як динамічну, відкриту, стохастичну, адаптивну складну систему із зворотнім зв'язком, яка виконує ті чи інші логістичні функції у регіональній логістичній системі.

Пропонується визначити функціонування логістичної системи рециклінгу повернених товарів пов'язати з утилізацією товарів та максимальним ресурсозбереження при мінімізації забруднення навколишнього середовища та обмеженнях, що визначаються нормами природоохоронного законодавства України та міжнародних договорів.

З'ясовано, що відходи роздрібної торгівлі згідно класифікатора відходів ДК 005-96 поділяють на відходи вхідних компонентів, прилади електропобутові, посуд, товари та інші зіпсовані чи забруднені товари, машини, верстати, устаткування, інші, послуги спеціалізовані щодо поводження з відходами роздрібної торгівлі, які надаються за місцем утворення відходів (безпечні та небезпечні відходи роздрібної торгівлі), та кінцеві відходи. Такі положення класифікації з огляду на статистичні дані не сприяють зменшенню обсягів вивезення електронних відходів на полігони та ефективності впровадження систем рециклінгу, про що доводять вказані вище показники звітності 1-ТП за 2015 рік по Україні.

Оцінивши науково-методичні підходи до класифікації ТПВ згідно вимог «електронних» Директив ЄС (Директива 2002/96/ЄС, Директива 2002/95/ЄС, 2012/19/ЄС, Директива 2011/65/ЄС, WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment) и RoHS (Restriction of Hazardous Substances)) з метою удосконалення механізму поводження з електронними відходами шляхом організації пунктів роздільного збору на об'єктах роздрібної мережі певного регіону пропонується класифікувати електронні відходи наступним чином (табл.1):

**Таблиця 1.**

**Класифікація роздільного збору електронних відходів для рециклінгу на об'єктах роздрібної мережі регіону**

№ з/п	Ознака	Назва відходів
1	2	3
1	За економічною ефективністю відходу	Високоліквідні, середньоліквідні, низько ліквідні, неліквідні
2	За формою власності на відходи	Міське господарство, фізичні особи, юридичні особи, державні підприємства
3	За видом кінцевої продукції або спеціалізованими послугами, пов'язаними з такою продукцією	Товари офісні; товари телекомунікаційні; експлуатаційні матеріали; приладдя банківське; прилади аудіо - та відео; прилади побутові; електронні побутові прилади; прилади живлення; електроінструменти; батареї та акумулятори певних типів та видів.
4	За сферою утворення	Спеціалізовані магазини, супермаркети, торговельні комплекси, електронна-торгівля
5	За сферою надання послуг	Заклади соціальні, навчальні заклади, медичні установи, готельно-ресторанний комплекс, будівельно-ремонтне господарство
6	За безпечністю	Безпечні та небезпечні

Джерело: розроблено автором за даними [3]

Запропонована класифікація сприятиме впровадженню методів оптимізації зворотних логістичних процесів і систем в практику торговельної діяльності та дозволить отримати комерційний дохід від реалізації відходів в роздрібній мережі.

З ініціативи місцевих органів виконавчої влади в збиранні електронних відходів необхідно зацікавити перш за все підприємства роздрібної торгівлі.

Початковим елементом (об'єктом) системи збору та тимчасового зберігання електронних відходів згідно запропонованої класифікації, що може бути відновленим та повторно використовуватися з початковою метою, є пункт збору.

Суб'єкти торговельної діяльності, які створюють пункти збору відходів електронного та електричного обладнання та устаткування, розташовують їх у місцях, зручних для користувачів, та забезпечують безплатність послуг, що надаються цими пунктами для користувачів.

Система збору відходів електронного та електричного обладнання та обладнання, що може бути відновленим і повторно використовуватися з початковою метою, включає об'єкти, де проводиться оцінка (тестування) і маркування обладнання та його відходів для визначення їх стану з метою відновлення (ремонт) для повторного використання обладнання в цілому або окремих його компонентів, або подальшої утилізації і видалення, вони не повинні здійснювати відновлення обладнання та перероблення його відходів.

На пунктах збору відходи обладнання зберігаються у спосіб, що створює можливість їх повторного використання з початковою метою, виключає їх пошкодження, несанкціоноване використання та доступ до них. Пункти збору відходів обладнання та обладнання, що може бути відновленим та повторно використовуватися з початковою метою, зобов'язані належним чином здійснювати облік кількості, видів та типів прийнятого обладнання та відходів обладнання, із зазначенням, якому суб'єкту господарювання і з якою метою їх було передано.

Зібрані відходи обладнання та обладнання для відновлення та повторного використання з початковою метою направляються виключно на спеціалізовані підприємства для відновлення і ремонту чи рекуперації матеріалів, рециклінгу або видалення [19].

Пропонується формування логістичної системи збору та тимчасового зберігання повернених товарів на торговельній фірмі у логістичній системі рециклінгу певного регіону визначити умовами [20]:

$$C_{\text{рецикляту}} + C_{\text{відходів}} > C_{\text{рециклінгу}}, \quad (1)$$

$$C_{\text{рецикляту}} > B_{\text{рециклінгу}} - C_{\text{відходів}}. \quad (2)$$

де  $C_{\text{рецикляту}}$  - вартість «потенційного» рецикляту, продукту (півпродукту) ВЕЕО, грн.;  $C_{\text{відходів}}$  – вартість реалізованих відходів від повернених товарів ЕЕО, грн.;  $B_{\text{рециклінгу}}$  - витрати, пов'язані з організацією пункту збору та сортування торговельним підприємством ВЕЕО у системі рециклінгу регіону, грн.

Основні групи представників, які передбачається залучити до вирішення проблем поводження з відходами побутової техніки та електроніки, на погляд автора мають бути учасники ринку вторинних ресурсів які задіяні у регіональному організаційно-економічному механізмі утилізації побутової техніки та електроніки, який спрямований на виділення з потоку що вийшла з ужитку побутової техніки та електроніки вторинної сировини і залучення його в процес комплексної переробки за умови оптимізації співвідношення «витрати - результат».

Оскільки «Концепцією Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки (<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/22-2013-%D1%80>)», схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03.01.2013 р. № 22-р, передбачене «впровадження принципу відповідальності виробника за збирання і утилізацію окремих видів продукції після її використання», необхідно здійснювати загальне стимулювання на місці продажу вітчизняного і імпортного електричного та електронного устаткування шляхом організації акцій збору використаних товарів і отримання відповідних знижок для певних категорій споживачів на придбання аналогічних товарів, тобто заміни використаних на нові.

Логістичні витрати на транспортування використаних товарів, які зібрані та відсортовані в торговельній мережі, до мережі відбору та до закладів рециклінгу можуть розподілятися за обґрунтованими об'єктами витрат системи логістики електричних відходів. У цьому аспекті функції торговельних підприємств у регіональній логістичній мережі рециклінгу відходів ЕЕО пропонується сформулювати таким чином: проведення акцій для споживачів товарів групи електричного та електронного устаткування та інформаційної кампанії щодо поводження з електричними відходами при підтримці департаментів містобудування; організація збору повернутих з різних причин та використаних товарів, які підлягають та/або не підлягають ремонту; транспортування на стадії найближчій до утворення повернених та/або нереалізованих товарів до виробників та/або постачальників та/або в мережу розподілу, де товари трансформуються у відходи; перевезення та зберігання відходів, як комплектуючих, і товар для реалізації, а при необхідності – їх транспортування для обробки з метою реалізації як товар.

**Висновки.** Отже, споживання засобів обчислювальної техніки, електропобутового та аналогічного обладнання і комплектувальних виробів пов'язане з виникненням зворотних товарних потоків повернених товарів. При цьому прямі, зворотні та повернені логістичні потоки електричного та електронного устаткування формують джерела утворення ресурсоцінних матеріалів, так звані електронні відходи.

Нагромадження в торговельних мережах некондиційних і неліквідних кондиційних товарів групи електричного та електронного обладнання супроводжується зворотними потоками цих товарів. Повернуті споживачами товари утворюють товаропотік між торговельним підприємством та мережею відбору вторинної сировини (заготівельні пункти; ділянки компостування; сміттєпереробні підприємства; сміттєспалювальні заводи; полігони (звалища)).

Оскільки, повний життєвий цикл цих товарів включає етапи альтернативних процесів зворотних товарних потоків, а саме утилізацію та рециклінг (переробку), в регіональних логістичних системах торговельних мережах необхідно виокремити логістичну підсистему рециклінгу повернених товарів, які не підлягають ремонту і подальшому продажу.

Оскільки організаційно-правове забезпечення управління реверсивними логістичними потоками торговельної мережі у місцях збирання та сортування електронних відходів для подальшого транспортування сировиноцінних компонентів знижує ефективність управління товаропотоками логістичної системи рециклінгу, пропонується класифікувати електронні відходи на об'єктах роздрібною мережі регіону для їх роздільного збору з метою рециклінгу за такими ознаками: економічна ефективність відходу; форма власності на відходи; вид кінцевої продукції або спеціалізовані послуги, пов'язані з такою продукцією; сфера утворення; сфера надання послуг; безпечність.

Ідентифікація типових потоків системи логістики рециклінгу повернених товарів дозволяє встановити функції торговельних підприємств в регіональній логістичній системі рециклінгу у руслі реалізації заходів впровадження муніципальних програм поводження з відходами електронного та електричного устаткування.

Доцільність формування пунктів збору та сортування повернених товарів на торговельній фірмі у логістичній системі рециклінгу товарів пропонується визначити співвідношенням вартості потенційного рецикляту, продукту (півпродукту), і логістичними витратами, пов'язаними з організацією пункту.

#### Література.

1. Вороніна Р.М. Логістика рециклінгу. / Р.М. Вороніна. Вісник Національного університету "Львівська політехніка".-2008, № 623.- 2008. – С 28-33.
2. Герасимчук З., Ковальська Л., Хвищун Н., Мороз О. Регіональні логістичні системи: теорія та практика: монографія /З. Герасимчук, Л. Ковальська, Н. Хвищун, О. Мороз. - Луцьк: РВВ ЛНТУ. 2011.-264 с.
3. Довга Т. М. Теоретико-методичні аспекти оцінки економіко-екологічної ефективності рециклінгу твердих побутових відходів / Т. М. Довга // Бізнес Інформ. - 2013. - № 1. - С. 125-131. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2013\\_1\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_1_28).
4. Екологоорієнтоване логістичне управління виробництвом: монографія / [Є.В. Мішенін, І.І. Кобляньська, Т.В. Устік, І.Є. Ярова]; за наук. ред. д.е.н., проф. Є.В. Мішеніна – Суми: ТОВ «Друкарський дім «Папірус», 2013. –С.140-154.
5. Коробченко Н. М. Оцінка управління відходами електричного та електронного устаткування в регіонах. [Електронний ресурс] // Ефективна економіка.- 2014 .- № 5.- Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua> (<http://www.economy.nayka.com.ua>).
6. Крайнов І. П., Крилюк В. М., Шаго Є.П., Бахарев В.С. Управління екологічною безпекою в сфері поводження з відходами електронного та електричного обладнання . // Екологічна безпека. - №1/2012 (13).- С.13-17.
7. Левкин Г.Г. Идентификация сфер действия обратной и возвратной логистики / Левкин Г.Г., К.О. Дзюбина // Тези доповідей V Міжнародної науково – практичної конференції «Управління інноваційним процесом в Україні: налагодження взаємодії між учасниками», 22 – 23.05.2014 р. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – с. 204-206.

8. Маликов А.Н., Чупис В.Н., Кабанцева Н.Г. Система управления отходами: региональный аспект. Монография. – Сумы : Сумский государственный университет, 2013. – Том 2. – С.20-33.
9. Марчук В.С. Реверсивна логістика та рециклінг наукомісткої продукції: науково-методичне видання./ Марчук В.С., Григорак М.Ю. – К. : Логос, 2013.- 132 с.
10. Підприємницькі мережі в торгівлі: монографія / [Н.О. Голошубова [та ін.]; за редакцією Н.О. Голошубової; Міністерство освіти і науки України, Київський національний торговельно-економічний університет. Київ : КНТЕУ, 2014.- 343 с.
11. Савчук О.А. Управление возвратными потоками оптовых организаций и их классификация / О.А. Савчук // Экономика и управление. - 2014. - № 1 (37). - С. 69-72.
12. Садовнича І.О. Стимулювання розвитку підприємницької діяльності в сфері рециклінгу твердих побутових відходів // Современная наука. 2015. № 1. С. 41-44.
13. Самойлік М.С. Економічна оцінка ефективності процесу рециклінгу твердих відходів з урахуванням регіональних особливостей // Академічний огляд. - 2014. - № 1 (40).-С.77-84.
14. Чортюк Ю.В. Логістичні стратегії та логістичні процеси на торговельних підприємствах / Ю. В. Чортюк, А. В. Євдокимов, А. О. Родимченко / Всеукраїнський науково-виробничий журнал «Сталий розвиток економіки» /ЛВНЗ «Університет економіки і підприємництва». ПП «Інститут економіки і технологій підприємництва». – Вип. 1 (1). – 2012 р. – С.246-249.
15. Шулаєва Ю. Е. Направлення удосконалення порядку і строків утилізації електронних відходів.// Економіка та право, 2013.- № 1.- С.55-59.
16. Федорчак В. В. Механізми розвитку системи екологічної безпеки на регіональному рівні [Текст] : автореф. дис. . канд. наук з держ. упр. : 25.00.02 / Федорчак Віктор Васильович ; Нац. акад. держ. упр. при Президенті України, Одес. регіон. ін-т держ. упр. - О., 2013. - 20 с/
17. Чужкова О. Ю. Формування регіональної логістичної системи торговельної мережі.// Інвестиції: практика та досвід.- 2011.– № 2.- С. 68-72.
18. Шапочка Н.К., Шевченко Т.И., Вакуленко И.А. Организационно-экономическое обеспечение региональных систем обращения с отходами. Отходы – вторичные ресурсы: управление, экономика, организация: коллективная монография: в 2 томах. – Сумы : Сумский государственный университет, 2013. – Том 2. – С.10-19.
19. Merksiz-Guranowska A., 2010: *Logistyka recyklingu odpadów, jako jeden z elementów systemu Logistycznego Polski*. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej: 91-96.
20. Rosik-Dulewska C., (http://czytam.pl/autor,Rosik-Dulewska+Czes%C5%82awa.html), 2015: *Podstawy gospodarki odpadami*. Wydawnictwo Naukowe PWN (http://czytam.pl/wydawnictwo,Wydawnictwo+Naukowe+PWN.html), Warszawa: 390.

#### References.

1. Voronina, R.M. (2008), “Logistics recycling”, *Visnik Nacionalnogo yniwersytetu “Lvivska politechnika”*, vol. 623 , pp.28-33.
2. Gerasumchuk, Z. Kovalska, L. Hvushchyn, N. and Moroz, O. (2011), *Regionalni logistichni sustemy: monografia*[Regional logistics: Theory and Practice: Monograph], RVV LNTY, Lytsk, Ukraine.
3. Dovga, T.M. (2013), “Theoretical and methodological aspects of the assessment of the economic and environmental efficiency of recycling solid waste”, *Biznes-inform*, [Online], vol.1, available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2013\\_1\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_1_28). (Accessed 16 Aug. 2016).
4. Mishenin, J.V. Kobliancka, I.I. Ystik, T.V. Jarova I.J.(2013), *Ekologoorijentovane logisyuchne upravlinja vurobnuchtvom: Monograph* [Ecologically Logistics manufacture: monograph], TOV “Drykarskij dim “Papirys”, Symu, Ukraine.
5. Korobchenko, N.M.(2014), “Evaluation of waste management of electrical and electronic equipment in the region”. *Efektivna ekonomika*, [Online], vol.5, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua> (Accessed 16 Aug 2016).
6. Kraijnov, I.P. Kruljuk, V.M. Shago, J. P. and Bachariev, V.S.(2012), “Management of ecological safety in the treatment of waste electrical and electronic equipment“, *Ekologichna bezpeka* vol. 1, pp. 13–17.
7. Ljovkin, G.G. and Dzjubina, K.O. (2014), “Identifying the scope of the reverse logistics and returnable”, *Zbirka dopovidej na Mizhnarodnij ekonomichnij konferentsii* [Conference Proceedings of the International Economic Conference], Mizhnarodna Ekonomichna konferentsiya [International economic conference], Nacionalnij yniwersitet “Lvivska politechnika, Lviv, Ukraine, pp. 204–206.
8. Malikov, A.N.Chypis, V.N. and Kabanceva, N.G. (2013), *Sistema upravlenia othodami: regionalnij aspekt: monografia* [Waste management system: a regional perspective. Monograph], Symkij gosydarstvenij yniwersitet, Symu, Ukraine.
9. Marchuk, V.J. Grugorak M.J. (2013), *Reversivna logisyuka ta recykling naykomistkoj prodykcij: naykovo-metoduchne vudanja* [Reverse logistics and recycling high-tech products: scientific and methodological edition], Logos, Kyiv, Ukraine.
10. Goloshybova N.O. and oth. (2014), *Pidpruiemnicki merezi v tovgivli* [Entrepreneurial network in trade: monograph], KNTU, Kyiv, Ukraine.
11. Savchuk, O.A. (2014), “Control the return flow of wholesale organizations and their classification”, *Ekonomika i upravliemie*, vol.1 (37) , pp.69-72.
12. Sadovnichaja, I.O. (2015), “Encouraging the development of entrepreneurial activity in the field of recycling of municipal solid waste”, *Sovremenaia nayka*, vol.1 (37) , pp.41-42.
13. Samojlik, M.S.(2014), “Economic evaluation of the efficiency of recycling solid waste taking into account regional peculiarities”, *Akademishnij oghlad*, vol.1 (40) , pp.77-84.
14. Shortok, Ju.V. Ievdokumov, A.V. Rodumchenko, A.O. (2012), “Sourcing and logistics processes in commercial enterprises”, *Staluj rozvutok ekonomiku*, vol.1 (1) , pp.246-249.
15. Shylaeva, Y.E.(2013), “Directions of perfection of the order and timing of the disposal of electronic waste”, *Ekonomika ta pravo*, vol.1, pp.55-59.
16. Fedorchak, V.V.(2013), “Mechanisms of development of ecological safety at regional level”, Ph.D. Thesis, Mechanisms of Control, Nat. Acad. state. exercise. the President of Ukraine, Odessa. location. inst state. exercise, Odessa,Ukraine.
17. Chyzkova, O. Y.(2011), “Formation of regional logistics system sales network”, *Investuj: praktuka i dosvid*, vol.2, pp.68-72.
18. Shapochka, V.V. Shevchenko, T.I. and Vakylenko, I.A.(2013), *Organizaciono-ekonomicheskoe obespechenie pegionalnuch system obraschenia s otxodami. Otchogu-vtorichnuie resyrsu: upravlenit, ekonomika, organizacia*. [Organizational-economic maintenance of regional waste management systems. Waste - secondary resources: management, economics, organization], Symkij gosydarstvenij yniwersitet, Symu, Ukraine.
19. Merksiz-Guranowska, A. (2010), *Logistyka recyklingu odpadów, jako jeden z elementów systemu Logistycznego Polski*. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Warszawa, PL.
20. Rosik-Dulewska C., (http://czytam.pl/autor,Rosik-Dulewska+Czes%C5%82awa.html), (2015), *Podstawy gospodarki odpadami*,Wydawnictwo Naukowe PWN (http://czytam.pl/wydawnictwo,Wydawnictwo+Naukowe+PWN.html), Warszawa, PL.

Стаття надійшла до редакції 15.08.2016 р