

УДК 504.062:662.613.12:574.68:629.33/36:311.175"313"(045)

**ЕКОЛОГІСТИКА, УТИЛІЗАЦІЯ ТА РЕЦИКЛІНГ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ:
ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ****С. В. Бойченко**, д-р техн. наук, проф.; **К. Лейда**, д-р техн. наук, проф.;
О. В. Іванченко, асистент

Національний авіаційний університет

akairon@bigmir.net

У статті розглянуто взаємозв'язок екологістики, як нового наукового напрямку в екології та економіці, з проблемами утилізації та рециклінгу відходів. Вивчено проблему поводження з відходами транспортно-го комплексу в Україні та світі. Обґрунтовано необхідність утилізації транспортних засобів, що вийшли з експлуатації. Розглянуто екологічні проблеми, пов'язані зі збором та утилізацією транспортних засобів та їх компонентів. Запропоновано і обґрунтовано актуальність та доцільність застосування процесів рециклінгу у сфері поводження з відходами транспорту.

Ключові слова: екологістика, відходи, ресурсозбереження, утилізація, транспортний засіб, авторециклінг, авіарециклінг, вторинна сировина.

In the article the relationship of environmental logistics as a new scientific direction in ecology and economy, the problems of utilization and recycling of waste was discussed. The problem of transport sector wastes in Ukraine and abroad was studied. The necessity of recycling vehicles that becomes out of service was proved. The ecological problems related to gathering and recycling of vehicles and their components was considered. The significance and feasibility of recycling processes in transport wastes life cycle was proposed and estimated.

Keywords: ecologistics, wastes, resource conservation, recycling, vehicle, motor transport recycling, air transport recycling, secondary raw materials.

Вступ

Сучасна стратегія сталого розвитку передбачає пріоритетне використання поновлюваних енергоресурсів з метою збереження природно-ресурсного потенціалу, економії запасів вуглеводневої сировини та інших викопних палив; зменшення антропогенного навантаження через, наприклад, мінімізацію викидів в атмосферу шкідливих продуктів згоряння — парникових газів, у першу чергу CO₂, а також токсичних оксидів сірки і азоту, пилу і т. ін.; зменшення залежності від зовнішніх джерел енергії через використання місцевих енергетичних ресурсів. Відповідно до цих принципів останнім часом у світі спостерігається стійка глобальна тенденція упровадження енергоефективних екологічно чистих технологій.

Постановка проблеми

Сьогодні врахування екологічного фактору є необхідною умовою інтеграції української економіки у світові економічні процеси з метою забезпечення її конкурентоспроможності. Перед українськими підприємствами постає важливе питання необхідності усвідомлення екологічних пріоритетів під час здійснення виробничої та господарської діяльності. Саме тому впровадження новітніх технологій, підвищення екологічної культури, дотримання вимог загальноприйнятих екологічних стандартів, пошук дієвих інструментів реалізації еколого-економічного управління підприємствами, територіями та регі-

онами є необхідною складовою майбутнього сталого розвитку країни [1–2].

У свою чергу, практична реалізація принципів екологічно-сталого розвитку господарських соціально-економічних систем обумовлює необхідність удосконалення методів, способів і інструментів організації виробництва на основі екологізації системи логістичного управління [3]. Стало очевидним, що необхідно реорганізувати економіку таким чином, щоб промислова діяльність людини повністю інтегрувалася у ефективну екологічну інфраструктуру [1, 4]. Таким чином, дослідження процесу поводження з відходами транспорту в Україні та світі є метою даної роботи.

Аналіз досліджень і публікацій

Логістика, через комплекс організаційно-економічних заходів, дозволяє забезпечити вирішення завдань ресурсозбереження, що зумовило формування відповідного наукового напрямку у промисловій логістиці — логістики ресурсозбереження (реверсивна логістика). Зарубіжними вченими Д. Ламбертом та Дж. Стоком було запропоновано розглядати реверсивну логістику як функцію логістики у поверненні продукції, ресурсозбереженні, рециклінгу, заміні матеріалів, поводженні з відходами, їх відновленні та повторному використанні. Реверсивна логістика також є невід'ємним елементом логістичного управління, що реалізується у формі гарантійного та постгарантійного обслуговування.

Концепції реверсивної логістики пов'язані із управлінням відходами та рециклінгом вторинних матеріальних ресурсів. Значна кількість публікацій із цієї тематики зумовила формування нового напрямку наукових досліджень у логістиці, що отримав назву «логістика відходів». Для позначення логістичної діяльності з управління відходами вживаються терміни «логістика рециклінгу», «логістика утилізації та рециклювання», що за змістом не відрізняються від «логістики відходів».

Логістична система управління відходами повинна охоплювати всі стадії життєвого циклу відходів: їх виявлення, планування збору та використання, збирання та підготовку до використання чи реалізації, забезпечення корисного використання і контроль за їх використанням [5–6].

Як свідчить світовий досвід, значні резерви підвищення еколого-економічної ефективності виробництва можуть бути мобілізовані використанням концептуально нових методів управління, що базуються на інтегральній парадигмі «зеленої» логістики.

У зв'язку з цим важливого значення набуває розроблення теоретико-методологічних та науково-методичних засад еколого-орієнтованого логістичного управління виробництвом у різних галузях економіки.

Сучасний стан економіки в Україні свідчить, що екологічна та соціальна сфери діяльності

підприємств не є вагомими чинниками прийняття стратегічних рішень в управлінні виробничими системами. За таких умов забезпечення сталого, «зеленого» розвитку вітчизняної економіки та становлення України як конкурентоспроможного учасника економічних відносин є вкрай проблематичними.

Сучасний розвиток господарського механізму управління виробництвом повинен здійснюватися на інноваційних засадах застосуванням ринково орієнтованих підходів до організації управлінської діяльності, визначальними рисами яких є інтегрований підхід до оцінки соціо-еколого-економічних результатів виробництва, а також забезпечення комплексної оптимізації ресурсопотоків у системі «формування ресурсів — виробництво — споживання — утилізація відходів», тобто принципів, методів та інструментів логістичного управління виробничими процесами [5].

На сьогодні логістика, що заснована на ресурсозберігаючих і екологічно безпечних процесах і технологіях, дістала назву «зелена логістика» («Green Logistics») [7].

Польські вчені Z. Korzen і J. Kuztal запропонували екологічний напрям логістики називати екологістикою [8], що вказує на екологічну орієнтацію логістики, а також на таку її мету, як створення інтегрованої екологістичної системи.

Тому екологістика є перспективним напрямом розвитку сучасного підприємства (рис. 1).



Рис. 1. Екологістика як перспективний напрямок розвитку підприємства [4]

Серед світових компаній, що дотримуються принципів «зеленої» логістики є «Toyota», «Xerox», «Johnson-&Johnson», «Honda», «Volkswagen», «Hewlett-Packard», «Casio», «Sony» [7]. Термін «екологістика» або «зелена логістика» (Green Logistics) в Україні поки не набув великої популярності. Знайомлячись з логістичними проектами західних і міжнародних компаній, більшість наших

менеджерів пропускають їх екологічну складову: мовляв, красивий маркетинговий прийом, але для нас поки важливіше питання економічної ефективності. Однак одне іншому зовсім не заважає: зменшення шкідливих впливів на навколишнє середовище найчастіше якраз і має на увазі економічне використання усіх видів ресурсів — перш за все, енергії, палива і матеріалів.

Екологічно орієнтована (або зелена) логістика має на меті, з одного боку, мінімізувати шкідливий вплив на навколишнє середовище логістичних процесів, а з іншого — скоротити або повністю виключити споживання невідновлюваних або частково відновлювальних енергоресурсів. При цьому під шкідливими впливами розуміють не тільки викид вихлопних газів. Це також шум і вібрація, що створюють автомобільні, залізничні та авіаційні транспортні засоби, відходи паливно-мастильних матеріалів, що потрапляють на землю і воду, використана упаковка і браковані вироби, що потрібно утилізувати, і багато іншого — все, що призводить до несприятливих змін умов проживання на нашій Планеті [9].

Сьогодні екологістику слід розглядати як новий науковий міждисциплінарний напрям в екології та економіці природокористування, спрямований на виявлення закономірностей раціонального екологічного управління рухом матеріальних, інформаційних і енергетичних потоків у системах природокористування.

Концепція екологістики розглядається як ефективний мотивований підхід до управління ресурсними потоками не тільки з метою зниження витрат, а й зменшення екодеструктивного впливу на компоненти природного середовища.

Екологістика передбачає інтеграцію різних функцій господарювання, пов'язаних ресурсними потоками, для досягнення цілей сталого та екологічно безпечного розвитку.

Досягнення мети екологоорієнтованого логістичного управління зумовлює необхідність вивчення та аналізу основних принципів логістичного управління у взаємозв'язку з принципами раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища [5].

Аналіз літератури показав, що екологоорієнтоване логістичне управління на сьогодні розглядається по-різному.

На підставі виконаного аналізу нами запропоновано удосконалену блок-схему екологоорієнтованого логістичного управління (рис. 2).

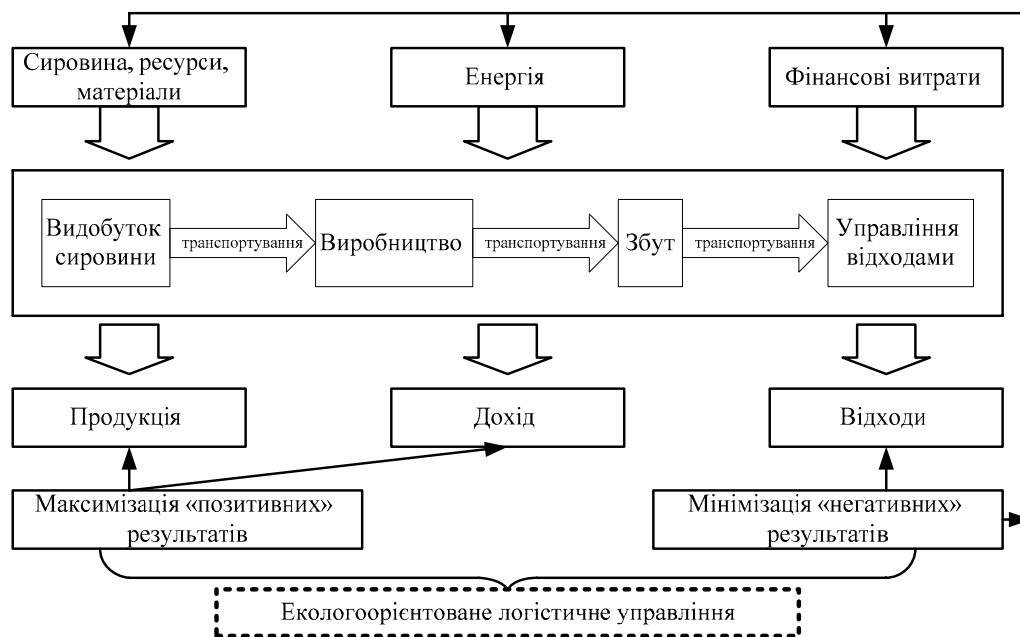


Рис. 2. Екологоорієнтоване логістичне управління

Серед великої кількості логістичних систем найбільшої шкоди навколишньому середовищу завдає транспортна логістика, зокрема, зношеність рухомого складу (транспортних засобів (ТЗ), серед яких перше місце посідає автомобіль [10–12].

Аналіз сучасного стану поведінки з відходами транспорту в Україні та світі

Транспортний засіб є найбільшим джерелом антропогенного забруднення навколишнього

середовища. Незважаючи на це, важко уявити життя сучасного суспільства без, наприклад, автомобільного або авіаційного транспорту, що постійно вдосконалюється: збільшується потужність двигуна, поліпшується дизайн, вдосконалюється система безпеки, підвищується комфортабельність, а внаслідок технічного розвитку змінюється морфологічний склад транспортного засобу (рис. 3): для його виробництва використовуються все нові і нові матеріали [13–15].



Рис. 3. Матеріали, що використовують під час виробництва автомобілів у Європейському Союзі [13]

Відходи транспорту виникають як неминучий результат споживацького ставлення та недозволено низького коефіцієнта використання ресурсів. Середній термін експлуатації, наприклад, автомобіля становить близько 15–20 років. Слід зазначити, що деталі (елементи конструкції) ав-

томобіля (наприклад, акумулятори, покриття, скло і т. ін.) мають значно менший термін.

Відходи утворюються на всіх етапах життєвого циклу автомобіля — під час його виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та виведення автомобіля з експлуатації (рис. 4).

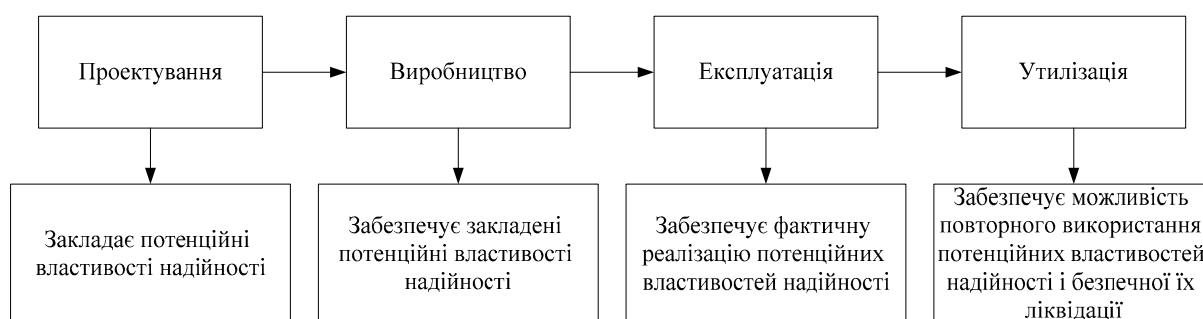


Рис. 4. Етапи «життєвого циклу» автомобіля

Під повним життєвим циклом виробу розуміють час (і відповідні йому дії), що проходить від постановки чіткого завдання створення цього виробу (транспортного засобу) до його повного фізичного або морального зношування і утилізації.

Повний життєвий цикл ТЗ містить такі етапи:

- маркетинг і розробку технічного завдання на новий виріб;

- розробку конструкторської документації, виготовлення та випробування макетного зразка і досвідченої серії (конструкторська підготовка виробництва);

- розробку технологічної документації. Виготовлення, придбання, установка і налагодження необхідного устаткування (технологічна підготовка виробництва);

- виробництво ТЗ. Саме на цьому етапі ідеї, втілені конструктором у креслення, реалізуються за сценарієм і за допомогою методів, визначених технологом;

- звернення (складування, підготовка до перевезення, доставка споживачеві, зберігання і т. ін.);

- експлуатацію (використання виробу відповідно до інструкції по експлуатації, обслуговування та ремонт);

- утилізацію (розбирання, сортування, повторне використання і переробка) [16–17].

Після закінчення терміну експлуатації, крім самих зношених автомобілів у відходи надходять зняті під час ремонту деталі і автокомпоненти. До них відносять акумулятори, елементи кузова, деталі двигуна і трансмісії, вузли підвіски, автопокришки, бампери, інші деталі з пластмас і гуми.

Виведений з експлуатації автомобіль, залишений в покинутому стані є концентрованим джерелом забруднення довкілля. У ньому залишаються всі ті матеріали, що були використані під час його виготовлення: чорні і кольорові метали, нафтопродукти, мастильні та охолоджуючі рідини, пластик і текстиль, гумотехнічні вироби, скло і кераміка, картон, дерево та ін. Усі ці матеріали можуть і повинні стати вторинними ресурсами для виробництва нової товарної продукції.

Виходячи з вищесказаного, утилізація автомобілів повинна розвиватися у двох напрямках:

- відновлення і повторне використання вузлів, агрегатів та інших автокомпонентів, що зберегли свій ресурс;

- переробка вузлів і агрегатів, що не підлягають відновленню, у вторинні матеріальні ре-

сурси з метою їх використання при виробництві нових матеріалів (авторециклінг) [18].

До екологічних проблем, пов'язаних зі збором та утилізацією автомобілів та виробів, що вийшли з експлуатації, можна віднести:

1) забруднення ґрунтів міських звалищ;

2) забруднення повітря від диму палаючих автопокришок (при горінні утворюються: сажа, діоксини, поліароматичні вуглеводні, миш'як, хром, кадмій та інші хімічні речовини, що призводить до різкого погіршення здоров'я людей, особливо страждають на астму та алергічні захворювання і, в першу чергу, це стосується дітей;

3) забруднення водних об'єктів, що відбувається опосередковано при попаданні відпрацьованих масел і охолоджуючих рідин у ґрунт і підземні води;

4) зниження споживання невідновлюваних природних ресурсів та джерел енергії через повторне використання матеріалів, зокрема, металів, з яких виготовлені частини автомобіля [19].

Сутність процесу утилізації транспорту полягає в тому, що після закінчення терміну експлуатації, транспортний засіб спрямовується у спеціалізований пункт прийому металобрухту для подальшої переробки, тобто на авторециклінг або авіарециклінг.

Щорічно в країнах ЄС старіють і вилучаються з ужитку близько 9 млн автомобілів, які надходять на переробку. На сьогодні у виробничий оборот промислово розвинених країн залучено від 30 до 60 % вторинної сировини. Німецька промисловість у 2010 р. утилізувала з регенерацією матеріалів 85 % усіх автомобілів, що відслужили свій термін експлуатації (у 2015 р. кількість перероблених автомобілів доведено до 95 %) [18; 20].

Авторециклінг у цілому — це комплекс заходів по організації збору та переробки вторинних ресурсів автотранспортного комплексу, він включає такі заходи:

– виявлення та облік автотранспортних засобів, непридатних до експлуатації;

– створення мережі пунктів збору відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів, автомобільних масел, зношених автопокришок і виробництв з їх переробки;

– створення виробництва з утилізації охолоджуючих рідин (тосол, антифриз), що надходять з майданчиків і транспортних підприємств;

– створення в багатоповерхових гаражах-стоянках екологічних блоків збору відпрацьованих вузлів і матеріалів автомобілів;

– створення комплексу виробництв з утилізації відходів транспортного комплексу;

– проектування і будівництво установок з переробки твердого осаду автомобільних мийок;

– створення центральної єдиної диспетчерської та інформаційної електронної бази даних про всі автотранспортних засобах та їх стан;

– реалізація запчастин та продуктів переробки автотранспортних засобів;

– захоронення відходів переробних підприємств.

Розвиток авторециклінга забезпечує такі ефекти:

1) екологічного характеру:

– часткове вирішення проблеми обмеженості невідновних природних ресурсів та джерел енергії;

– зменшення відходів, що забруднюють повітря, ґрунт і водні об'єкти;

2) соціального характеру:

– вирішення проблеми забезпечення особистим автотранспортом громадян;

– створення додаткових робочих місць на підприємствах, переробних непридатних до експлуатації автомобілів;

– збільшення пропускної спроможності міських доріг, що запобігає виникненню аварійних ситуацій або ДТП, пробок;

– усунення незручності для пішоходів;

– поліпшення архітектурного вигляду та відеомоніторингу екологічної ситуації міста, тобто забезпечення екології візуального середовища і краса;

– ліквідація труднощів прибирання міста, особливо в зимовий час, для проведення будівельних робіт і робіт з благоустрою території;

– усунення перешкод для роботи поліції, пожежної та швидкої допомоги;

3) економічного характеру:

– підтримка автомобільного ринку;

– можливість використання вторинних ресурсів автотранспортного комплексу (одержання вторинної сировини в процесі переробки автопокришок, кузовів, свинцево-кислотних акумуляторів, пластика та ін. матеріалів). Вторинна сировина, отримана внаслідок переробки, обходиться автомобільним підприємствам дешевше, а це дозволяє знизити собівартість виробництва ТЗ та запасних частин до них. До того ж, деякі деталі утилізованих машин ще можна використовувати, що призводить до формування ринку дешевих, що були у вжитку, комплектуючих [14–18].

Вимоги до утилізації автомобілів викладені в:

– Директиві 2000/53/ЄС (ELV) з утилізації старих автомобілів (з урахуванням змін, внесених Рішенням 2002/525/ЄС, Рішенням 2005/673/ЄС, Рішенням 2008/689/ЄС, Рішенням 2010/115/ЄС);

– Директиві 2011/37/ЄС щодо заборони та обмеженню застосування важких металів (свинець, ртуть, кадмію, шестивалентного хрому) в автомобільних компонентах і матеріалах);

– Директиві 2005/64/ЄС (RRR) щодо класифікації типів транспортних засобів щодо їх повторного використання, вторинної переробки та утилізації. Встановлює вимоги щодо коефіцієнта вторинної переробки (не менше 0,85) і коефіцієнта утилізації (не менше 0,95), а також накладає обмеження на вміст регламентованих шкідливих речовин в складі деталей і матеріалів автомобіля, наявність спеціального маркування складу матеріалів на деталях із пластмас і гум;

– Рішенні 2003/138/ЄС про маркування пластмасових і гумових деталей для цілей утилізації;

– ISO 22628 з проведення розрахунку коефіцієнтів рециклінгу та утилізації автомобілів;

– Рішенні 2005/673/ЄС щодо заборони та обмеження застосування важких металів (свинець, ртуть, кадмію та шестивалентного хрому) в автомобільних компонентах і матеріалах.

У директиві 2000/53/ЄС (ELV) встановлені вимоги в країнах ЄС з 1 січня 2006 р. забезпечити для старих автомобілів утилізацію мінімум на 85 % маси автомобіля і вторинну переробку (рециклінг) мінімум на 80 %. А з 2015 р. усі країни мають досягти утилізації автомобілів на 95 %, а рециркулювання на 85 %;

Директивою 2000/53/ЄС встановлені вимоги до виробникам автомобілів: використовувати єдині стандарти маркування полімерних компонентів для полегшення ідентифікації при утилізації, надавати необхідну інформацію по монтажу та складом матеріалів компонентів для утилізації, місцерозташуванням в автомобілі небезпечних речовин і матеріалів, а також взяти на себе всі або значну частину витрат з реалізації збору відслуживших свій термін автомобілів [14–15].

Висновки

Проблема утилізації відходів, зокрема транспортного комплексу, сьогодні одна з найактуальніших у світі. В Україні відходи все ще здебільшого завозять на звалища, що часто є несанкціонованими, не пристосованими для певних видів відходів, і залишаються там, займаючи все більшу і більшу площу земель. А у світі все більше звертаються до переробки відходів та використання їх як вторинної сировини. Переробка вторинних ресурсів транспортного комплексу має соціальний, екологічний та економічний ефекти, що сприяють розвитку ринку вторинних матеріальних ресурсів, екологічної безпеки довкілля та здоров'я людини, економії природних ресурсів та корисних копалин, підвищенню зайнятості населення, поліпшення умов існування суспільства і розвитку бізнесу в сфері переробки вторинних матеріальних ресурсів.

Тому впровадження і розвиток системи рециклінгу позитивно впливатиме як на екологічні, так і на економічні показники.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Сучасні тенденції формування екологічної інфраструктури природокористування* / [С. К. Харічков та ін.]; НАН України, ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. — Одеса, 2012. — 375 с.

2. *Екомаркетинг і екологістика в економіко-екологічному управлінні* / О. В. Балуєва // Екологічний менеджмент у загальній системі управління: тези доповідей Десятої щорічної Всеукраїнської наукової конференції (Суми, 20–21 квітня 2010 р.) / Суми: СумДУ, 2010. — Ч. 1. — С. 15–18.

3. *Мащак Н. М.* Стратегічна узгодженість логістичної діяльності підприємства на екологічних засадах / Н. М. Мащак // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2011. — № 4. — Т. 2. — С. 273–282.

4. *Гречин Б. Д.* Екологістика як перспективний напрямок розвитку підприємства: закордонний досвід / Б. Д. Гречин // Сталій розвиток економіки. — 2013. — № 4. — С. 213–219.

5. *Екологоорієнтоване логістичне управління виробництвом: монографія* / [Є. В. Мішенін, І. І. Коблянська, Т. В. Устік, І. Є. Ярова]; за наук. ред. д-ра екон. наук, проф. Є. В. Мішеніна. — Суми: ТОВ Друкарський дім «Папірус», 2013. — 248 с.

6. *Бублик М. І.* Реверсивна логістика як елемент механізму регулювання техногенних збитків промислових підприємств / М. І. Бублик, Т. О. Коропецька // Маркетинг та логістика в системі менеджменту: тези доповідей IX Міжн. наук.-практ. конф. / НУ Львівська політехніка, 2012. — С. 40–42.

7. *Костюк О. С.* Проблеми та перспективи розвитку «зеленої» логістики в Україні / О. С. Костюк, М. В. Канюка // Маркетинг та логістика в системі менеджменту: тези доповідей IX Міжн. наук.-практ. конф. — Львів : НУ Львівська політехніка, 2012. — С. 213–215.

8. *Kusztal J.* Rola logistyki w ekologizacji działalności gospodarczej // Маркетинг і логістика в системі менеджменту: тези доповідей IV Міжн. наук.-практ. конф. — Львів : НУ Львівська політехніка, 2002. — С. 206–207.

9. *Вержбицький О.* Екологістика: економіка + екологія // Дистрибуція и логістика: всеукраїнський інформаційно-аналитический журнал. — 2012. — № 10. — С. 8–11.

10. *Графкіна М. В.* Экология и экологическая безопасность автомобиля: учебник / М. В. Графкіна, А. Михайлов, К. С. Иванов. — М. : ФОРУМ, 2009. — 320 с.

11. *Пономарьова Ю. В.* Логістика: навч. посібник. — Вид. 2-ге, перероб. та доп. — К. : Центр навчальної літератури, 2005. — 328 с.

12. *Матейчик В. П.* Застосування логістичних підходів в системі поведіння з відходами автотранспортного підприємства / В. П. Матейчик, М. Смешек, В. О. Хрутьба // Управління проектами, системний аналіз і логістика. — 2011. — Вип. 8.

13. *Бобович Б. Б.* Утилізація автомобилей і автокомпонентов: учеб. пособие / Б. Б. Бобович. — М. : МГУ, 2010. — 176 с.

14. *Бойченко С.* Європейський досвід і перспективи системи утилізації та рециклінгу транспортних засобів / С. Бойченко, К. Лейда // Вісник Національного транспортного університету. — 2015. — № 2 (32). — С. 15–21.

15. *Бойченко С. В.* Світовий досвід і перспективи розвитку утилізації та рециклінгу транспортних засобів / С. Бойченко, К. Лейда // Monografia № 6 "Systems and means of motor transport". Selected problems. Seria: Transport. — Rzeszow (Poland), 2015. — P. 247–252.

16. *Ilona Małuszyńska, Bartosz Bielecki, Andrzej Wiktorowicz, Marcin J. Małuszyński.* Recykling materiałowy i surowcowy odpadów samochodowych // Inżynieria Ekologiczna. — № 28. — 2012. — P. 111–118.

17. *Ilona Małuszyńska, Bartosz Bielecki, Andrzej Wiktorowicz, Marcin J. Małuszyński.* Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji jako metoda ograniczająca ilość odpadów niebezpiecznych w środowisku // Ochrona środowiska i zasobów naturalnych. — № 48. — 2011. — P. 362–378.

18. *Митрохин Н. Н.* Утилізація и рециклінг автомобилей: учеб. пособие / Н. Н. Митрохин, А. П. Павлов. — М. : МАДИ, 2015. — 120 с.

19. *Войцицький А. П.* Техноекологія: підручник / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов; за ред. В. М. Боголюбова. — К. : Аграрна освіта, 2009. — 533 с.

20. *Lejda K.* Selected problems in car recycling. Polish Academy of Sciences — Branch in Lublin, TEKA. — Vol. IV. — Lublin 2003. — P. 7–12.

REFERENCES

1. *Modern trends in the development of environmental infrastructure* / [Harichkov S. K. et al.] Ukraine National Academy of Sciences, Institute of Problems. market and eco-ekon. for Scientific. — Odessa, 2012. — 375 p.

2. *Environmental and ecological marketing logistics in the economic and environmental management* / O. V. Balueva // Environmental management in the overall management system: Abstracts of the tenth annual All-Ukrainian scientific conference (Sumy, 20–21 of April, 2010) / Sumy: Sumy State University, 2010. — Part 1. — P. 15–18.

3. *Maschak N. M.* Strategic consistency logistics activities on the basis of environmental / N. M. Maschak // Marketing and Management Innovation. — 2011. — № 4. — T. 2. — P. 273–282.

4. *Grechin B. D.* Environmental logistics as a promising area of enterprise development, foreign experience / B. D. Grechin // Sustainable economic development. — 2013. — № 4. — P. 213–219.

5. *Environmentally oriented manufacturing logistics management: monograph* / [E. V. Mishenin, I. I. Koblyanska, T. Ustica, I. E. Yarovaya]; for science.

Ed. Doctor of Economics, professor. E.V. Mishenina — Sumy LLC Printing House "Papyrus", 2013. — 248 p.

6. *Bublyk M. I.* Reverse logistics as part of the mechanism for regulating man-made industrial losses / M. I. Bublyk, T. Koropetska // Marketing and logistics in management system: Abstracts of the IX Int. sien. — pract. conf. / NU Lviv Polytechnic, 2012. — P. 40–42.

7. *Kostyuk O. S.* Problems and development prospects of "green" logistics in Ukraine / O. S. Kostyuk, M. V. Kanyuka // Marketing and logistic of management system: Abstracts of IX Intern. sien.-prac. Conf. — Lviv: Lviv Polytechnic, 2012. — P. 213–215.

8. *Kusztal J.* Rola logistyki w ekologizacja dzialalnosci gospodarczej // Marketing and logistic of management system: Abstracts IV Intern. Science. Pract. Conf. — Lviv: Lviv Polytechnic, 2002. — P. 206–207.

9. *Verzhbitsky O.* Environmental Logistics: economy + ecology // Distribution and Logistics: Ukrainian information-analytical magazine. — 2012. — № 10. — S. 8–11.

10. *Grafkina M. V.* Ecology and environmental safety of the car: the textbook / M. V. Grafkina, V. A. Mikhailov, K. S. Ivanov. — M. : FORUM, 2009. — 320 p.

11. *Ponomareva Y. V.* Logistics: Textbook. — Ed. 2nd, revised. and add. — K. : Center of educational literature, 2005. — 328 p.

12. *Mateychuk V.P.* Application of logistics approaches in system of waste treatment transport enterprise / M. Smeshek, V. O. Hrutba // Project management, system analysis and logistics. — 2011. — Vol. 8.

13. *Bobovich B. B.* Recycling of cars and auto components: Textbook. — M.: MGIU, 2010. — 176 p.

14. *Boychenko S., Layda K.* The European experience and perspectives of recycling and recycling of vehicles // Herald of the National Transport University. — 2015. — № 2 (32). — P. 15–21.

15. *Boychenko S., Layda K.* World experience and perspectives of development recovery and recycling of vehicles // Monografia № 6 "Systems and means of motor transport". Selected problems. Seria: Transport. — Rzeszow (Poland), 2015. — R. 247–252.

16. *Ilona Małuszyńska, Bartosz Bielecki, Andrzej Wiktorowicz, Marcin J. Małuszyński.* Recykling materiałowy i surowcowy odpadów samochodowych // Inżynieria Ekologiczna. — № 28. — 2012. — 111–118 p.

17. *Ilona Małuszyńska, Bartosz Bielecki, Andrzej Wiktorowicz, Marcin J. Małuszyński.* Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji jako metoda ograniczająca ilość odpadów niebezpiecznych w środowisku // Ochrona środowiska i zasobów naturalnych. — № 48. — 2011. — 362–378 p.

18. *Mitrokhin N.N.* Disposal and recycling of vehicles: textb. benefit / N. N. Mitrokhin, A. P. Pavlov. — M. : MADI, 2015. — 120 p.

19. *Voysytskyy A. P.* Technical Ecology: Textbook / A. P. Voysytskyy, V. P. Dubrovsky, V. M. Bogolyubov; ed. V. M. Bogolyubov. — K. : Agricultural Education, 2009. — 533 p.

20. *Lejda K.* Selected problems in car recycling. Polish Academy of Sciences — Branch in Lublin, TEKA. — Vol. IV. — Lublin 2003. — 7–12 p.

Стаття надійшла до редакції 20.04.2016