



ISSN № 2225-2975

# упаковка®

Журнал для виробників та споживачів тари і упаковки

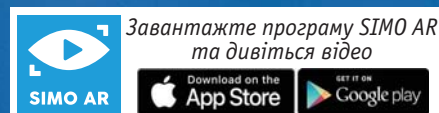
[www.packinfo.com.ua](http://www.packinfo.com.ua)

[www.upakjour.com.ua](http://www.upakjour.com.ua)

1\_2021



Прості рішення складних  
пакувальних задач



[www.basispack.com](http://www.basispack.com)

**BASIS**  
PACKAGING EQUIPMENT

# Упаковка з гнучких полімерних матеріалів (стан та тенденції розвитку)

Н.В. Кулик, к.х.н., Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Якщо стати на бік пересічного споживача, яким є кожен з нас, то, будьмо відверті, при купівлі продукції нас цікавить перш за все її якість та ціна. І мало хто розуміє, що упаковка тієї продукції значною мірою відповідає і за її якість, і за її ціну. Більше того, величезна різноманітність упаковки за видами, конструкцією, матеріалами, дизайном оформлення та ще багато за чим доволі часто вводить споживача в оману через недостатню поінформованість саме про упаковку, її властивості та можливості.*

*Нижче піде мова про упаковку, яку споживачі найчастіше зустрічають, купуючи харчову продукцію та промислові товари. Це упаковка з гнучких полімерних матеріалів (ГПМ). Особливостями такої упаковки є використання для її виготовлення полімерних плівок та інших гнучких матеріалів, товщина яких не перевищує 250 мкм.*

## ГПМ, їх властивості та переваги

Сучасні ГПМ, до яких належать полімерні плівки, папір, алюмінієва фольга, а також комбіновані багатoshарові матеріали, забезпечують надійний захист упакованого продукту впродовж терміну зберігання, запобігають втратам харчових продуктів, що позитивно впливає на стан навколишнього середовища. ГПМ мають значні переваги в порівнянні з іншими пакувальними матеріалами. Для їх виготовлення витрачається найменша кількість ресурсів: сировини, енергії, людської праці, тому вони мають найменший вплив на довкілля [1]. Це забезпечує високу ефективність її використання в перерахунку на масу упакованого продукту.

ГПМ стійкі до ударних навантажень, корозії, непроникні до водяної пари, газів, ароматів, можуть бути прозорі або непроникні для світла, мають відмінні властивості щодо зварювання [2]. Упаковка з них має значну площу поверхні, яка використовується для нанесення поліграфічного оформлення, надання інформації відповідно до вимог законодавства, комунікації зі споживачем. ГПМ допомагають отримати креативніші форми упаковки, які в поєднанні з різноманітним поліграфічним оформленням привертають увагу споживачів та сприяють просуванню продукції на ринку.

Важливою характеристикою ГПМ є ефективна переробка на фасувальних та пакувальних машинах. І цей перелік переваг можна продовжувати: він постійно зростає, тому що упаковка з ГПМ найшвидше реагує на нові ви-



Таблиця 1.

Основні полімери, які використовуються при виготовленні ГПМ

Полімер	Позначення		Властивості та призначення
	укр.	англ.	
Поліетилен	ПЕ	PE	Термозварний шар, вологозахисний бар'єр. Може поєднуватися з полімерами, які мають бар'єри від газо- та ароматопроникнення (EVOH, PA)
Поліпропілен	ПП	PP	Вологозахисний бар'єр. Можна поєднувати з іншими полімерами
Поліетилентерефталат	ПЕТФ	PET	Забезпечує міцність та термостійкість, бар'єр від вологи, газо- та ароматопроникнення
Гліколь-модифікований поліетилентерефталат	ПЕТГ	PETG	Крім типових властивостей має можливість термозварювання
Поліамід	ПА	PA	Бар'єр від газо- та ароматопроникнення, забезпечує термостійкість та жорсткість, вологонестійкий
Етиленвініловий спирт (співполімер етилену та вінілового спирту)	СЕВС	EVOH	Кисневий бар'єр, який зазвичай розміщують між шарами PE та PP. Сам полімер потрібно захищати від вологи
Етиленвінілацетат	ЕВА	EVA	Бар'єр для вологи та термозварний шар
Полівінілхлорид	ПВХ	PVC	Бар'єр від газо- та ароматопроникнення
Полівініліденхлорид	ПВДХ	PVDC	Бар'єр від газо- та ароматопроникнення, має термозварні властивості
Полістірол, співполімери бутадієну та стиролу	ПС СБС	PS SBS	Для надання плівкам спеціальних фізико-механічних властивостей, наприклад, твіст-ефекту

клики сьогодення та пропонує інноваційні пакувальні рішення.

У табл. 1 наведено полімери, які найчастіше використовують для виробництва ГПМ (як моно-, так і багатшарових), а також деякі їх властивості, які визначають їх використання при виготовленні упаковки [1; 3].

Упаковці з ГПМ притаманні різноманіття структур, видів, форматів, функціональних можливостей та сфер застосування. А можливість комбінувати різні ГПМ при виготовленні багатшарових пакувальних матеріалів задовольняє вимоги до упаковки практично всіх харчових продуктів, фармацевтичних, косметичних та інших товарів.

### Ринкова ситуація

Упаковка з ГПМ на сьогодні – одна з найбільш вживаних видів упаковки майже на всіх світових ринках. На рис. 1 показано світову структуру використання упаковки з різних пакувальних матеріалів для харчових продуктів та напоїв. Попереду – упаковка з ГПМ із часткою 37 %. Разом із жорсткою полімерною упаковкою вони займають 63 % ринку [11].

Обсяги виробництва та використання упаковки з ГПМ зростають. За останні роки темпи її росту перевищили темпи росту всіх інших видів упаковки (жорстких полімерів, металу, паперу, картону, гофрокартону та скла). Так, за даними звіту Plastics Recyclers

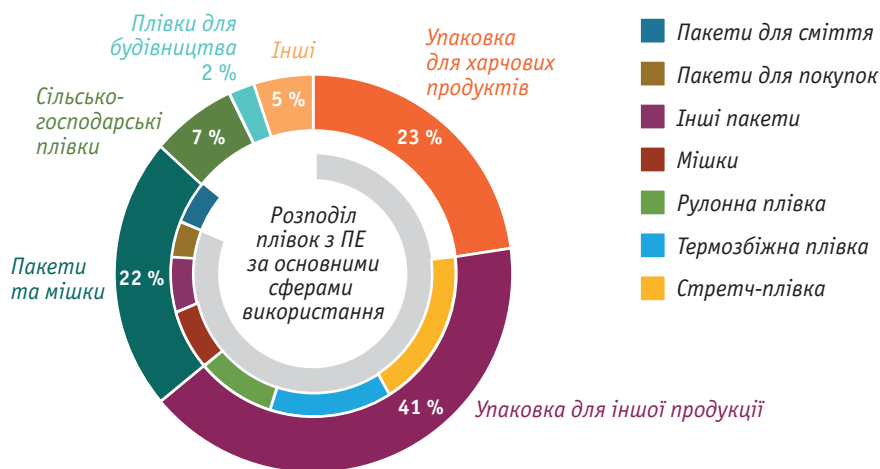


Рис. 2. Структура плівок з ПЕ за основними сферами використання (за тоннажем)

Еуроге «Ринок гнучких плівок у Європі», загальний попит на гнучкі плівки з усіх видів полімерів у 2018 р. становив 13–15 млн т, а попит на плівки з усіх видів ПЕ – 8,5–9,0 млн т. До того ж 1,2–1,3 млн т плівки було вироблено з вторинного ПЕ. На плівки з ПП і багатшарові плівки на його основі припадало 2–2,5 млн т. На всі інші плівки (ПЕТФ, ПВХ та біорозкладні) попит становив 2,5–3,5 млн т. 23 % плівок використовується для пакування харчових продуктів (серед них частка моноплівок з усіх видів ПЕ – 40 %, ПП – 35 %, багатшарових плівок – 20 %, 5 % – плівки з інших полімерів) [4]. Структуру використання плівок з ПЕ на європейському ринку показано на рис. 2 [9]. Загалом у європейській пакувальній індустрії використовується

81 % від загальної кількості плівок із ПЕ, у тому числі для пакування харчових продуктів – 23 %.

Дослідження показують, що більшість ГПМ для пакування харчової продукції – це мономатеріали з усіх видів ПЕ (40 %) і ПП (35 %). Приблизно 20 % припадає на багатшарові плівки з різних полімерів, 5 % – на плівки з інших полімерів. Біаксіально орієнтований ПП завдяки жорсткості, підвищеній прозорості, стійкості до олій та жирів, а також бар'єрним властивостям щодо водяної пари широко використовується для пакування чипсів та снєків. Крім того, ПП застосовують для пакування кондитерських та хлібобулочних виробів, бакалії та інших харчових продуктів. Для багатшарових ГПМ поряд з ПЕ або ПП використовують ПЕТФ (як бар'єр проти вологи та хімічних речовин), алюміній (як бар'єр проти вологи, кисню та УФ) і ПА (як бар'єр проти кисню та для міцності пакувального матеріалу). Такі матеріали використовують для пакування кави, м'ясних виробів, соусів та кетчупів, сирів, готових страв, кормів для тварин та інших продуктів харчування. 41 % плівок з різних видів ПЕ – це стретч-плівка (18 %) та термозбіжна плівка (14 %), які застосовують для обмотування та пакування продукції в групову упаковку й транспортні пакети на піддонах. Плівку з ПЕ, яка постачається в рулонах (9 %), використовують для ламінування, а також для пакування товарів для дому (пакети для прального порошку, таблеток

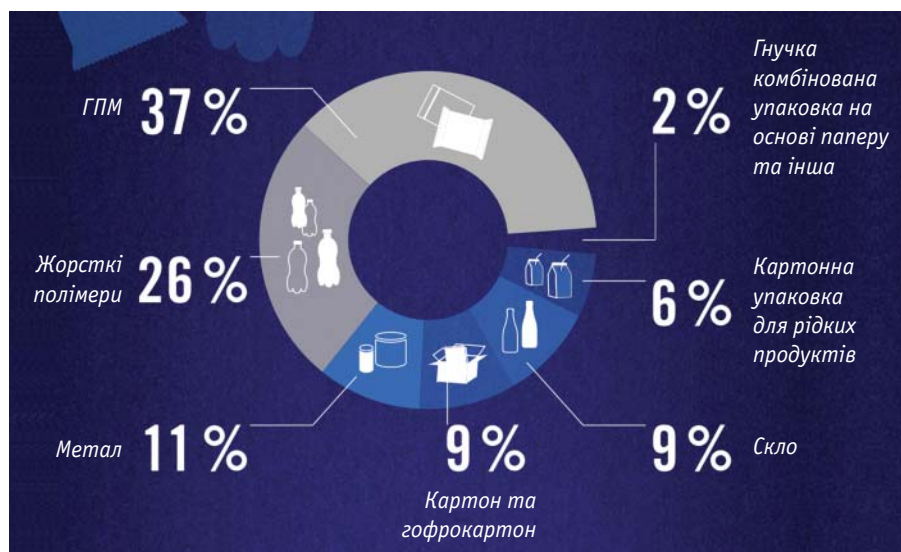


Рис. 1. Структура упаковки з різних пакувальних матеріалів для харчових продуктів та напоїв (за кількістю одиниць)

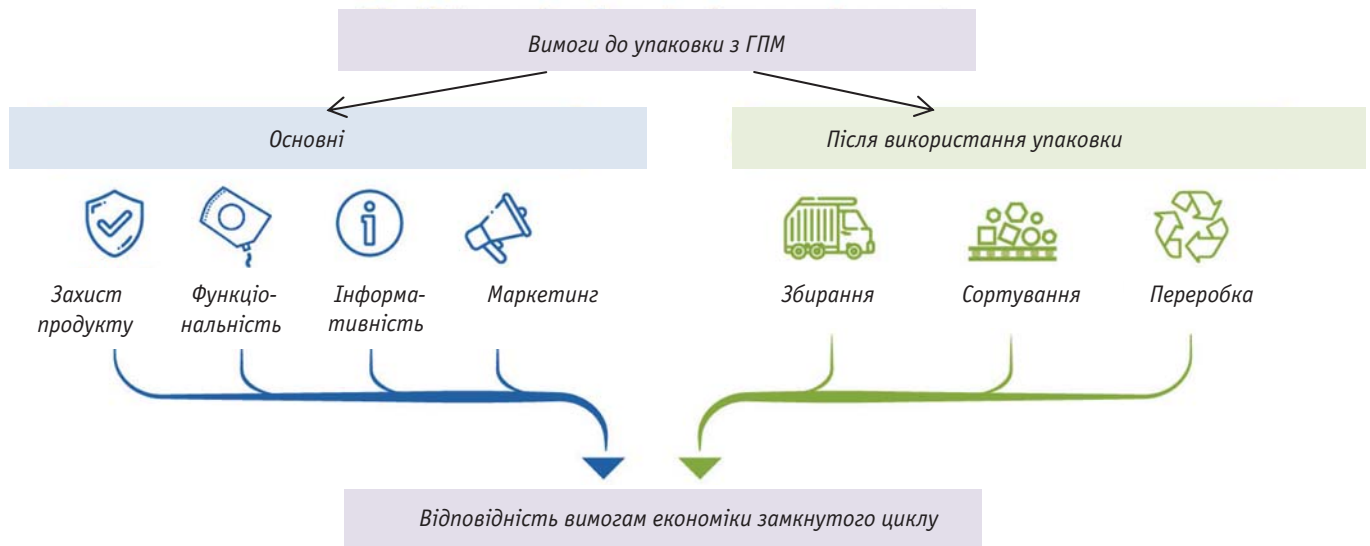


Рис. 3. Вимоги до упаковки з ГПМ в умовах економіки замкнутого циклу

для посудомийної машини, а також інших товарів).

Окреме місце займають полімерні пакети з плівки з ПЕ (22 %), до яких належать пакети для покупок, мішки різного використання та пакети для сміття.

### Основні тенденції розвитку

Упаковка з ГПМ швидко реагує на зміни, обумовлені очікуваннями споживачів, законодавчими вимогами, екологічними аспектами. Вона постійно вдосконалюється завдяки застосуванню інноваційних матеріалів та технологій. Серед основних сучасних тенденцій розвитку упаковки з ГПМ, які, ймовірно, вплинуть на галузь у найближчі роки та будуть визначати рівень такої упаковки в майбутньому, можна виділити такі: індивідуалізація та зручність; оптимізація (дизайн) матеріалів та процесів; турбота про здоров'я людини та безпеку харчових продуктів; упаковка в умовах пандемії та після COVID-19; електронна комерція та безконтактна доставка [10].

Результатом урбанізації, прискорення темпу життя та фокусування людей на професійному та особистому розвитку є зменшення вільного часу. Більш зайняті споживачі хочуть купувати продукти й товари в порційній та зручній упаковці, що дає змогу економити час. Упаковка з ГПМ пропонує широкий вибір форматів та рішень

для зручного споживання харчових продуктів. Менші розміри упаковки відповідають зростанню кількості одноосібних домогосподарств у багатьох промислово розвинутих країнах. Можливість легко відкривати пакети та інтегровані елементи, які забезпечують повторне закривання, дають змогу користуватися такою упаковкою та споживати продукти більш мобільно. Термостійка упаковка, яку можна розігрівати разом з продуктом, забезпечує зручне та швидке споживання готових страв.

У конкурентному середовищі надзвичайно важливо працювати з максимально можливим рівнем ефективності. Досягнення ще вищих швидкостей на кожному етапі виробництва та скорочення часу виконання замовлення буде ключовим фактором для подальшого розвитку. Нові можливості та інновації в дизайні упаковки потребують певних змін у роботі фасувального й пакувального обладнання, тож виробничим компаніям доведеться адаптувати своє виробництво, швидко та ефективно реагувати на ці зміни. Як показує досвід, найбільш ефективним є шлях тісної співпраці виробників пакувального обладнання та матеріалів із компаніями, що їх використовують.

На матеріали, що контактують із харчовими продуктами, розповсюджуються суворі законодавчі вимоги. Зі зростанням попиту на максимальний

рівень охорони здоров'я та безпеки харчових продуктів, стандарти та норми, ймовірно, стануть ще жорсткішими. Усім учасникам процесу створення вартості, від постачальників сировини до власників брендів, доведеться ще тісніше співпрацювати для створення пакувальних рішень, які покращують якість, свіжість та безпеку харчових продуктів.

Світова пандемія створює нові завдання для пакувальної галузі, у тому числі для пакування з ГПМ. Зараз споживачі та оператори роздрібної торгівлі ставляться до гігієни серйозніше, ніж будь-коли раніше. Люди мийуть упаковки з продуктами після покупки, роздрібні магазини дезінфікують склади, а платформи електронної комерції надають можливості безконтактної доставки. Упаковка може зробити свій внесок у вирішення цієї проблеми шляхом підвищення бар'єрного захисту, наприклад, нанесенням стійкого антимікробного покриття на упаковку, що для пакування з ГПМ виглядає найбільш ефективним.

Багато споживачів, які раніше купували продукти та товари в магазинах, тепер роблять покупки в Інтернеті. Крім того, багато платформ електронної комерції співпрацюють з місцевими магазинами, щоб доставити свою продукцію додому. Є велика ймовірність, що така тенденція збережеться навіть після локдауну та пандемії, тож багато людей будуть

продовжувати купувати, не виходячи з дому. Раніше упаковку для продуктів розробляли такою, щоб вона виділялася на полицях магазинів. Однак зараз її потрібно розробляти для відповідного сприйняття на вебсайтах та в додатках. Це відкриває шлях до інновацій для того, щоб привернути увагу аудиторії в Інтернеті та соціальних мережах.

Перехід до електронної комерції також означає, що люди обиратимуть безконтактну доставку, особливо це стосується їжі. Покращення дизайну упаковки може спростити мінімізацію контакту між агентом доставки та одержувачем. Використання таких технологій, як QR-коди та цифрове

ціональної упаковки з ГПМ забезпечує переваги в експлуатації протягом усього терміну її використання, але при цьому потрібно звертати увагу на відповідність сучасним вимогам щодо переробки матеріалів.

В умовах впровадження економіки замкнутого циклу питання поводження з упаковкою після її використання є надзвичайно актуальним. Серед трьох можливих сценаріїв (повторне використання, переробка або біодеградація) для гнучкого пакування найбільш реалістичними є останні два. Проте, щоб їх реалізувати, потрібно чітко уявляти, який саме сценарій та яким чином буде втілюватися в життя. Для цього необхідно

Щоб упаковка з ГПМ відповідала вимогам до упаковки після її використання, тобто щоб можна було забезпечити належним чином процеси її збирання, сортування та переробки, необхідно розробляти відповідні структури ГПМ. Однією з таких структур є багатошаровий полімерний матеріал [5], упаковка з якого може бути використана для деяких продуктів.

Таку упаковку дой-пак з моноплівки з ПЕ вже розробили та використовують для мийних засобів Frosch (Werner & Mertz GmbH та Mondi Group) (рис. 4а), засобу Finish 0% для посудомийних машин (RB та Drukpol. Flexo) (рис. 4б), сорбенту для котів (Alico S.A.) (рис. 4в). Усі вони не тіль-



а)



б)



в)

Рис. 4. Пакети дой-пак для мийних засобів Frosch (а), таблеток Finish 0% для посудомийних машин (б) та сорбенту для котів (в), виготовлені з моноплівки з ПЕ

залучення через фізичні пакети, стане вирішальним. Потрібно буде спілкуватися з кінцевим споживачем за допомогою інфографіки на упаковці.

### Упаковка з ГПМ та сталий розвиток

Сталий розвиток навряд чи є новою тенденцією на ринку будь-якої упаковки, але він продовжує залишатися головним фактором, який сприяє її розвитку. Упаковка з ГПМ використовує менше матеріалів, ніж інші види упаковки, економить ресурси та енергію під час виробництва, її можна ефективніше транспортувати, мінімізуючи витрати палива та викиди CO<sub>2</sub>. Багатошарова структура високофунк-

правильно визначити вимоги щодо майбутнього пакування.

У майбутньому упаковка продовжуватиме забезпечувати надійний захист, функціональність, надання інформації, а також маркетингову функцію (рис. 3). Але до цих основних вимог додаються не менш важливі умови, виконання яких є необхідним для впровадження економіки замкнутого циклу. Нові пакувальні рішення повинні забезпечити мінімальний вплив використаної упаковки на довкілля та глобальне потепління. Відходи, що утворюються після використання упаковки, повинні перероблятися без забруднення природного середовища [6; 7].

**Таблиця 2.**  
**Використання вторинного ПЕ в країнах ЄС для виготовлення різної продукції, %**

Види продукції	2018 р.	2030 р. (прогноз)
Упаковка для нехарчових продуктів	12	40
Пакети та мішки для сміття	68	90
Інші мішки та пакети	18	70
Сільськогосподарська плівка	22	39
Всього	14	36



Рис. 5. Пакет дой-пак із металізованої А10<sub>x</sub> монополімерної плівки

ки зберігають продукцію без втрат протягом визначеного терміну, але, що найголовніше, після використання продукції можуть бути перероблені.

Відповідно до оцінок експертів, переробка використаної упаковки з ПЕ в межах Європи може бути збільшена втричі впродовж наступного десятиріччя. Для цього потрібно підвищити темпи росту збирання й переробки полімерних матеріалів загалом [9]. Так, очікується, що сектор виробництва плівок з ПЕ може в цілому використати 36 % від усієї кількості вторинної сировини: потреба в ЄС для ПЕ може зрости від 3,6 до 5 млн т повторно переробленого ПЕ до 2030 р. у порівнянні з всього 1,8 млн т у 2018 р. Незважаючи на те, що упаковку з вторсировини не можна використовувати для пакування харчових продуктів, існує потенціал для значного збільшення використання цієї сировини в більшості інших основних секторів плівок (табл. 2).

Але не для всіх продуктів упаковка з моноплівок різної структури може забезпечити надійний захист впродовж терміну зберігання. Деякі продукти (кава, соуси, кетчупи, сири, м'ясні продукти та інші) потребують використання бар'єрних матеріалів. Безумовно, надійний захист забезпечують комбіновані матеріали, які

містять шар алюмінієвої фольги в комбінації з шарами полімерів. Але такі структури не відповідають вимогам економіки замкнутого циклу, тому що їх переробка доволі складна та економічно недоцільна. Треба зазначити, що технології рециклінгу постійно розвиваються, тож може статися, що комбіновані матеріали із шаром алюмінієвої фольги будуть ефективно перероблятися за технологією піролізу вже скоро. На сьогодні структури з алюмінієвою фольгою намагаються замінити. Для заміни таких структур все більше використовують комбіновані матеріали, які поєднують шари різних полімерів, у тому числі бар'єрних. Прикладом таких структур можуть бути ламінований матеріал, який складається з плівки з ПП бар'єрним покриттям з оксиду алюмінію та плівки з ПЕ (рис. 5), або ламінований матеріал, який складається з плівки з ПЕ та коекстурованої плівки із шаром ЕВОН, та інші подібні структури, переробка яких є економічною [8].

Отже, подальший розвиток ринку упаковки з ГПМ тісно пов'язаний з розвитком системи її переробки. Потрібно не тільки розробити технології для переробки багатшарових матеріалів з різних полімерів, але й забезпечити необхідну якість продуктів переробки, а також розробити технології та сфери застосування для цих продуктів. Потрібно покращувати економічні показники такої переробки, створюючи вигідні умови на всіх етапах – від збирання до виробництва різної продукції з перероблених плівок.

#### Література:

1. Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. Упаковка из полимерных пленок. Киев: ИАЦ «Упаковка», 2015. С. 184.
2. Коулз Р., МкДауэлл Д., Кирван М.Дж. Упаковка пищевых продуктов. СПб., 2012. 408 с.
3. Ханлон Дж.Ф., Келси Р.Дж., Форсино Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технологи, применение. СПб., 2004. 632 с.
4. Маркетологи інформують // Упаковка. 2020. № 6. С.16–18.

5. Александров О.М. Інноваційні розробки для полімерної упаковки // Упаковка. 2020. № 6. С. 24–27.


6. Flexible Packaging Europe. URL : <https://www.flexpack-europe.org/en/>

7. Our Vision for Flexible Packaging // Flexible Packaging Europe's. June 2020. URL : [https://www.flexpack-europe.org/files/FPE/sustainability/FPE-Sustainability\\_Vision\\_June2020.pdf](https://www.flexpack-europe.org/files/FPE/sustainability/FPE-Sustainability_Vision_June2020.pdf)

8. Designing for a Circular Economy // CEFLEX. URL : <https://guidelines.ceflex.eu/>

9. Flexible Films Market in Europe: State of Play / Plastics Recyclers Europe. Brussels, 2020. 40 p.

10. What the future could hold for flexible packaging // Packaging 360. 17 Mar, 2020. URL : <https://packaging360.in/news/what-the-future-could-hold-for-flexible-packaging>

11. Plastics – the Facts 2019 / PlasticsEurope. 2019. 42 p. 



#### Упаковка из гибких полимерных материалов (состояние и тенденции развития)

Н.В. Кулик, к.х.н.

Приведены актуальные данные анализа рынка гибких упаковочных материалов. Рассмотрены основные тенденции развития упаковки из ГУМ: индивидуализация и удобство; оптимизация (дизайн) материалов и процессов; забота о здоровье человека и безопасности пищевых продуктов; упаковка в условиях пандемии и после COVID-19; электронная коммерция и бесконтактная доставка, экологические аспекты. Приведены примеры современной упаковки из ГУМ, разработанной с учетом требований экономики замкнутого цикла. **Ключевые слова:** упаковка из ГУМ; полимерные материалы; мономатериалы; повторная переработка; устойчивое развитие; экономика замкнутого цикла.

#### Flexible packaging (status and development trends)

N.V. Kulyk, Ph.D.

The current data of the analysis of the flexible packaging materials market are provided. The main trends in the flexible packaging development are considered, such as: individualization and convenience; optimization (design) of materials and processes; concern for human health and food safety; packaging in a pandemic and after COVID-19; e-commerce and contactless delivery, environmental aspects. Examples of modern flexible packaging designed to meet the requirements of the circular economy are given. **Keywords:** flexible packaging; polymer materials; monomaterials; recycling; sustainability; circular economy.