

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДА ДЕРЕВА РІШЕНЬ ДЛЯ ОЦІНКИ ЛОГІСТИЧНИХ РИЗИКІВ В УМОВАХ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Р.В. Сагайдак-Нікітюк

*Національний фармацевтичний університет*

**Резюме.** Досліджено логістичні ризики на фармацевтичних підприємствах. Визначені основні джерела ризиків у логістичних фармацевтичних ланцюгах. Обґрунтовано використання методу дерева рішень для оцінки логістичних ризиків, які виникають при доставці медичних імунобіологічних препаратів.

**Ключові слова:** логістичний ризик, метод дерева рішень, медичний імунобіологічний препарат.

**Вступ.** Нестабільність ринкової ситуації, розвиток складних фінансових інструментів, зростання кількості й обсягів злиття та поглинань суб'єктів фармацевтичного ринку (СФР), збільшення обсягів утворених фармацевтичних відходів, погіршення екологічного стану в країні потребують розробки певних інструментів управління ризиковими ситуаціями.

Логістична фармацевтична система (ЛФС) звичайно функціонує в умовах невизначеності й динамічності зовнішнього середовища, тому важливим принципом її діяльності є висока надійність, забезпечення стійкості, гнучкості й адаптації до зміни умов функціонування [1, 4-6].

З метою досягнення цих принципів на макро-, мезо- й мікрорівнях украй важлива ідентифікація й оцінка можливих ризикових ситуацій.

**Матеріали і методи.** Результати дослідження базувалися на використанні методів прийомів сходження від загального до локального, взаємозв'язку якісних і кількісних характеристик, дерева рішень.

**Результати.** Результати проведених експертних досліджень визначили, що на частку логістичних ризиків припадає значний відсоток загальної величини ризиків фармацевтичного підприємства (15,09 %), при цьому 91,5 % респондентів вважає актуальним питання управління логістичним ризиком для фармацевтичної галузі, 89 % респондентів визначають значний вплив величини логістичного ризику на ефективність діяльності СФР і приблизно 85 % респондентів відмічають необхідність впровадження системи управління логістичними ризиками в діяльність СФР (рис. 1).

Дослідження різних поглядів учених дозволило визначити, що логістичний ризик у фармацевтичній галузі – це подія, яка призводить до збитків СФР або зумовлює можливість виникнення несприятливої ситуації чи невідповідного результатів, пов'язаних з рухом потоків упродовж ЛФС при зміні зовнішніх і внутрішніх факторів [1-3].

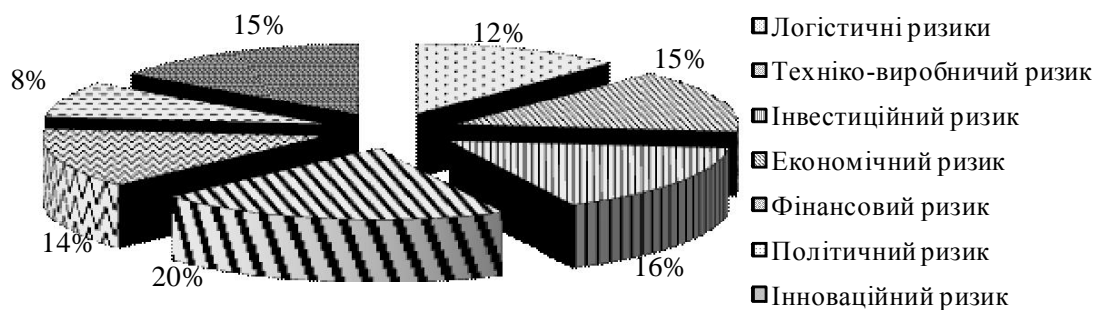


Рис. 1. Оцінка вагомості ризиків фармацевтичного підприємства

Логістичний ризик вимірюється частотою й імовірністю виникнення втрат, які перевищують очікуваний прибуток, має стохастичний характер, відзначається багатоваріантністю та виникає внаслідок змін мікро-, мезо- й макросередовища функціонування ЛФС.

На відміну від інших галузей національної економіки для фармацевтичної галузі наявність логістичних ризиків пов'язана також і з особливими властивостями лікарських засобів (ЛЗ) та активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ) (умови й терміни зберігання й транспортування, велика ймовірність псування й пошкодження в процесі транспортування, вантажопереробки й зберігання вантажів тощо). Наприклад, перевезення медичних імунобіологічних препаратів (МІБП) повинно здійснюватися в спеціалізованих рефрижераторах, їх зберігання – у спеціально обладнаних приміщеннях, але виконання цих умов у свою чергу призводить до зростання логістичних витрат і, відповідно, ціни на МІБП [4-5].

Джерела виникнення логістичних ризиків для умов фармацевтичній галузі, визначені в процесі дослідження, наведені на рис. 2.

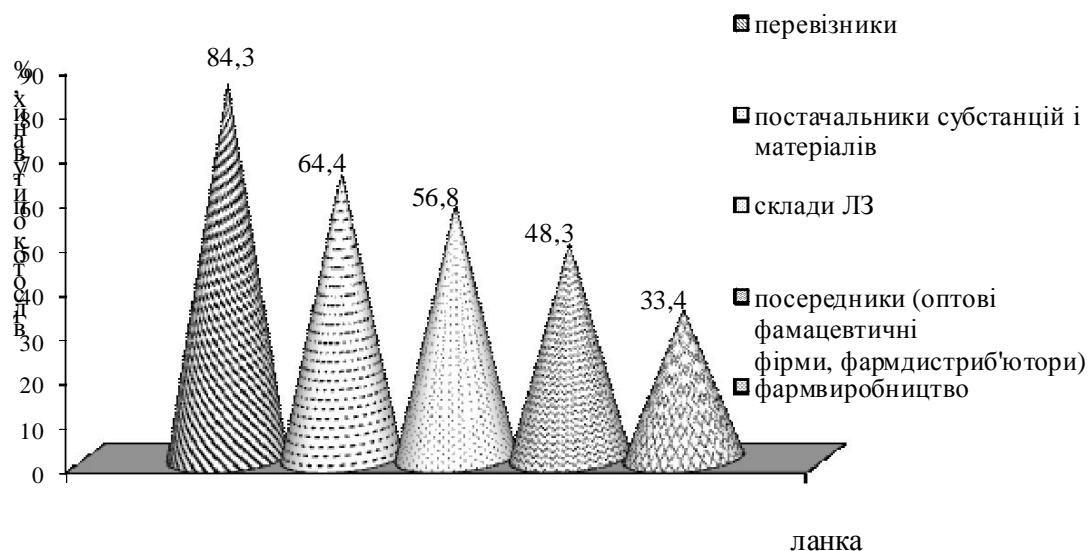


Рис. 2. Основні джерела ризику в логістичних фармацевтичних ланцюгах

Отже, максимальний рівень ризику притаманний процесу перевезення ЛЗ й АФІ, що пов'язано з імовірністю псування й втрати ними якісних характеристик та недоотриманням підприємством частки прибутку.

Експертна оцінка логістичних ризиків управління матеріальними потоками на стадіях транспортування наведена на рис. 3.

Як видно з наведених даних, таким видам транспортних ризиків, як порушення термінів доставки, вибір неоптимальних маршрутів, забруднення довкілля, притаманний найвищий рівень, тобто їх профілактиці необхідно приділяти першочергову увагу.

Практика свідчить, що найбільш адекватним методом оцінки логістичних ризиків є метод дерева рішень (метод альтернатив), сутність якого полягає в пошуку оптимального рішення при заданій альтернативній можливості з урахуванням специфіки фармацевтичної діяльності й поточкових процесів [6-9].

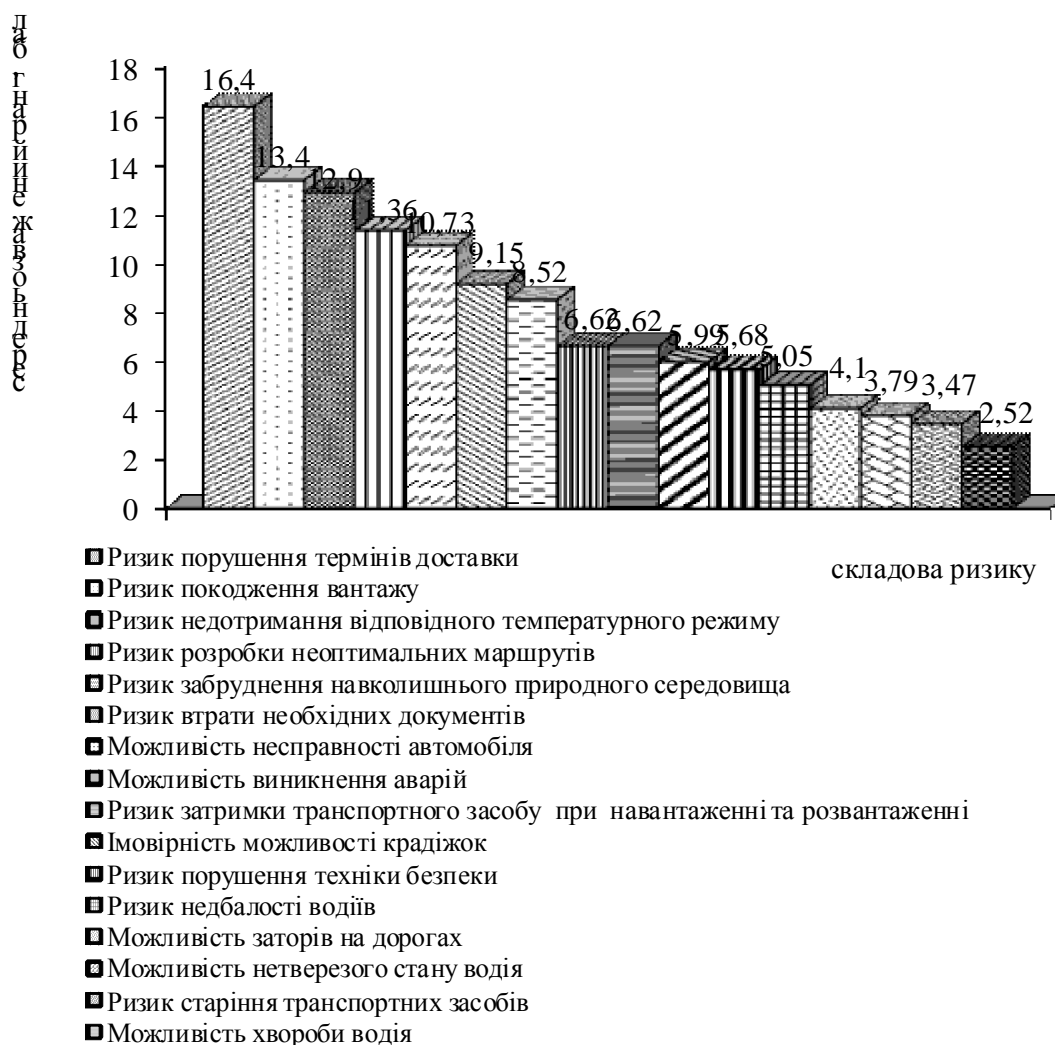


Рис. 3. Ранжування логістичних ризиків управління матеріальними потоками на стадії транспортування

Побудова дерева рішень особливо актуальна при розрахунку логістичних ризиків, які виникають у процесі доставки МІБП кінцевому споживачу. Це пов'язане зі специфічними характеристиками цієї групи ЛЗ – умови транспортування, зберігання, пакування тощо, тому важливо враховувати такі фактори, як вид упаковки, вид транспортного засобу, температурні та погодні умови; можливість затримки вантажу в процесі доставки; кваліфікація водія; термін транспортування, навантаження й розвантаження; дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Дерево рішень побудуємо на прикладі фармацевтичного підприємства (для збереження конфіденційності – фармацевтичне підприємство «А»), яке спеціалізується на виробництві й поставці МІБП. Фармацевтичне підприємство «А» підписало контракт на поставку партії МІБП. Вартість контракту – 170 тис. грн.

Умови поставки – DDP-склад одержувача (поставлено без сплати мита, всі ризики бере на себе постачальник). На виробництво обсягу МІБП, визначеного в договорі, витрачається 120 тис. грн. Термопакування збільшує вартість виробництва на 5 %. Потрібно враховувати, що при недотриманні температурних умов МІБП втрачають свої властивості та стають непридатними до вживання. При цьому тип пакування по-різному впливає на збереженість властивостей МІБП залежно від температури навколишнього природного середовища. При температурі від 0 до +8 °С МІБП, упаковані в картонну тару, зберігають свої властивості упродовж 4 годин, а МІБП у термоупаковці – 6 діб. При температурі понад 8 °С МІБП, упаковані в картонну тару, зберігають свої властивості впродовж 2 годин, а МІБП у термоупаковці – 3 години. При -4 – 0 °С МІБП зберігають свої властивості незалежно від типу пакування. За прогнозом, на момент поставки температура очікується: 1) або в межах від 0 до +8 °С з імовірністю 0,6 (60 %); 2) або понад +8 °С – з імовірністю 0,4 (40 %). Час доставки МІБП автотранспортом з фармацевтичного підприємства «А» до складу покупця становить дві доби. При аналізі й виборі оптимального рішення необхідно врахувати також фактор можливих випадкових затримок у шляху: у 75 % випадків затримок не буває, у 20 % випадків затримка в шляху становить одну добу, у 5 % випадків – дві доби. Затримки вантажу в шляху впливають не тільки на збереженість властивостей МІБП (залежно від типу пакування), але й зумовлені штрафними санкціями, які для фармацевтичного підприємства «А» становлять 1 % від вартості контракту за добу запізнення. Якщо через затримку в шляху МІБП втратять властивості та будуть непридатні до вживання, то замість зазначених штрафів (1 % від вартості контракту) фармацевтичного підприємства «А» повинно заплатити неустойку в розмірі 10 % від вартості контракту. Витрати на доставку звичайним автотранспортом становлять 10 тис. грн, авторефрижератором – 25 тис. грн.

Відповідно до наведених даних існує дві альтернативи:  
вибір транспортного засобу – звичайний транспортний засіб або авторефрежератор;

вибір типу упаковки – картонна тара або термоупаковка.

Крім того, необхідно врахувати два типи випадкових факторів впливу на кінцевий економічний результат: фактор температури навколишнього природного середовища (події  $0^{\circ}\text{C} \leq t^{\circ}\text{C} \leq 8^{\circ}\text{C}$  і  $t^{\circ}\text{C} > 8^{\circ}\text{C}$ ) і фактор затримки автотранспорту в дорозі (вони характеризуються трьома можливими сценаріями для тривалості затримок у днях –  $T=0$  днів,  $T=1$  день,  $T=2$  дні).

Для дерева рішень для вибору оптимального способу доставки МІБП на підставі доопрацьованої методики Г. Бродського [6], наведеної на рис. 4, можна реалізувати процедури згортання й блокування. Критерієм вибору альтернатив доцільно застосовувати EVC-критерій (the Expected Value Criterion), який дозволяє порівнювати випадкові кінцеві результати аналізованих альтернатив і визначається прибутком, що відповідає середньому очікуванню.

Так, параметри й показники критеріальної функції EVC будуть дорівнювати:

- для фрагмента дерева для альтернативного вибору звичайного транспортного засобу, картонної упаковки й температури  $t^{\circ}\text{C} > 8^{\circ}\text{C}$ :

$$P = -147 * 0,05 + (-147) * 0,2 + 40 * 0,75 = -6,75,$$

де  $P$  – математичне очікування прибутку.

Вершина «Фактор  $t^{\circ}\text{C}$ » має величину 30,818. Відповідно, після цього для вершини «прямокутного» типу «Упаковка» можна реалізувати процедуру блокування, тобто блокування альтернативних можливостей використання картонної тари для пакування МІБП, тому що відповідний їй показник дорівнює 20,994, а для іншої альтернативної можливості використання термоупаковки цей показник є привабливішим і становить 30,818. Подібним чином здійснюються процедури й для інших гілок дерева (рис. 5)

Як видно, найкращим рішенням при нейтральному відношенні до логістичних ризиків є реалізація поставок партії МІБП звичайним автотранспортом з використанням термоупаковки.

Перевагами цього методу є простота й формалізація альтернативних рішень.

### **Висновки**

1. Проаналізовано логістичні ризики фармацевтичних підприємств.
2. Досліджено джерела логістичних ризиків у фармацевтичних логістичних ланцюгах.
3. Запропоновано використання методу дерева рішень для оцінки логістичних ризиків в умовах фармацевтичної галузі.



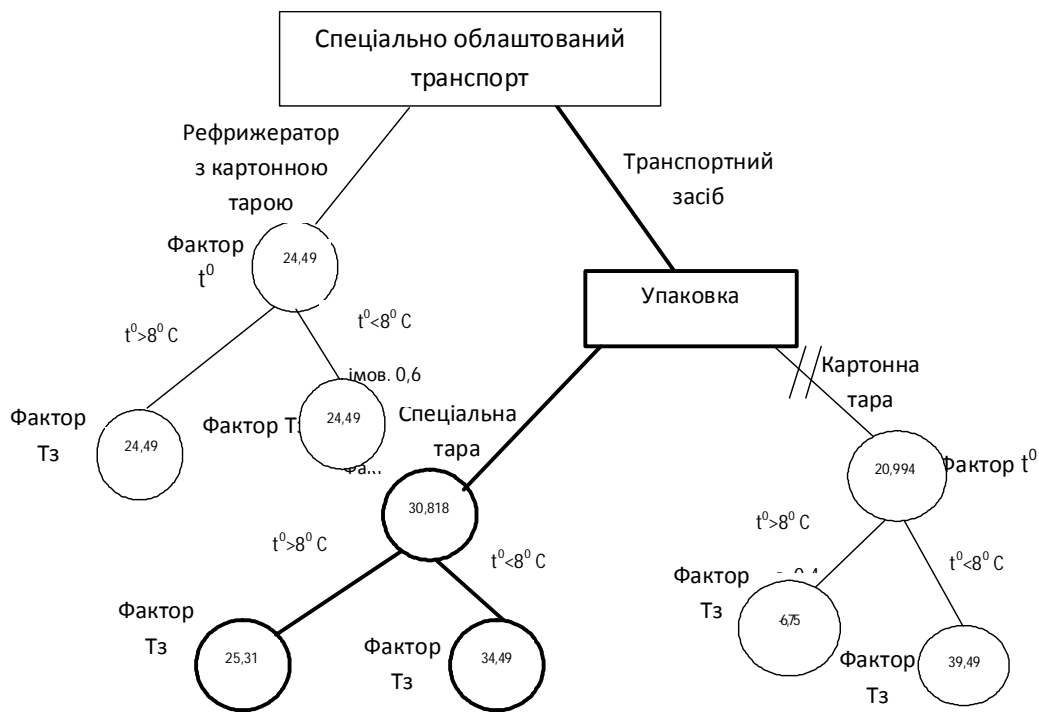


Рис. 5. Процедура згуртування й блокування для вибору способу доставки МІБП

### Література

1. Логістичний менеджмент фармацевтичного підприємства : моногр. / О. В. Посилкіна, Р. В. Сагайдак-Нікітук, Г. В. Загорій та ін. – Х. : НФаУ, 2011. – 772 с.
2. Бродецкий Г. Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска / Г. Л. Бродецкий. – М. : Вершина, 2006. – 376 с.
3. Сагайдак-Нікітук Р. В. Актуальність впровадження холодових ланцюгів у процес забезпечення населення медичними імунобіологічними препаратами / Р. В. Сагайдак-Нікітук // Ліки України. – 2009. – № 8. – С. 108–110.
4. Сагайдак-Нікітук Р. В. Концептуальні підходи до управління логістичними ризиками в складних багатопотокових системах в умовах фармацевтичної галузі / Р. В. Сагайдак-Нікітук, О. В. Посилкіна // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 8–12.
5. Сагайдак-Нікітук Р. В. Методика управління логістичними ризиками в умовах фармацевтичної галузі / Р. В. Сагайдак-Нікітук, О. В. Посилкіна // Фармаком. – 2009. – № 3. – С. 62–67.
6. Сагайдак-Нікітук Р. В. Методика управління логістичними ризиками фармацевтичного підприємства / Р. В. Сагайдак-Нікітук // Honors high School. – Т. 9. Икономики. – София : «Бял ГРАД-БГ»ООД, 2010. – С. 3–6.
7. Старостіна А. О. Ризик-менеджмент : теорія та практика : навч. посіб. / А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. – К. : ІВЦ «Вид-во «Політехніка», 2004. – 200 с.

8. Христофоров А. В. Классификация форм проявления риска контрагентских отношений по вероятности реализации и преднамеренности неисполнения или ненадлежащего исполнения договорных обязательств / А. В. Христофоров // Управление развитием. – Спецвыпуск № 3. – 2005. – С. 171–172.

9. Шевцова О. Й. Управління вартісно-ризиковими чинниками та часовими аспектами фінансування потреби у капіталі підприємств / О. Й. Шевцова, С. Я. Касян // Фінанси України. – № 3. – 2006. – С. 119–125.

**Резюме.** *Исследованы логистические риски на фармацевтических предприятиях. Определены основные источники рисков в логистических фармацевтических цепях. Обосновано использование метода дерева решений для оценки логистических рисков, возникающих при доставке медицинских иммунобиологических препаратов.*

**Ключевые слова:** *логистический риск, метод дерева решений, медицинский иммунобиологический препарат.*

**Summary.** *Logistic risks are investigated in pharmaceutical enterprises. The basic sources of risks are determined in logistic pharmaceutical chains. The use of tree method is reasonable for the estimation of logistic risks that appear during the delivery of medical immunobiological preparations.*

**Keywords:** *logistics risk, the method of decision tree, medical immunobiological preparations.*

УДК 615.12:661.12:33

## **УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

**К.С. Світлична**

*Національний Фармацевтичний Університет*

**Резюме.** *Тільки в умовах ефективного управління процесами фармацевтичного підприємства можливо забезпечити якість вироблюваних лікарських засобів. У статті запропоновано метод визначення ризиків появи невідповідностей за процесами, що дозволяє своєчасно уникати непродуктивних втрат та забезпечити виробництво якісних лікарських засобів.*

**Ключові слова:** *процеси фармацевтичного підприємства, витрати на процес, ризики невідповідностей процесів.*