

УДК 655.5:338.2

**ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТИРАЖУ ВИДАННЯ**

Х. Б. Кульчицька, М. Р. Семенів, Л. С. Предко

*Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, Україна, 79020*

*Застосовано ризик-орієнтований підхід у визначенні ймовірного тиражу видання. За допомогою матриці чутливості визначено сприйнятливість основних параметрів видання до ризику та встановлено найбільш ризикований. Розглянуто та проаналізовано джерела виникнення ризику у визначенні тиражу видання. Визначено крайку безпеки тиражу як різницю між фактичним і критичним значеннями тиражу видання. Наведено приклади розрахунку ймовірно очікуваного тиражу. На конкретному прикладі за формулою Байєса визначено апріорні та апостеріорні шанси отримання очікуваного тиражу. Апробовано різні методи визначення ризику тиражу як розмаху його варіації: дисперсією та стандартом відхилення середньоочікуваного тиражу. Застосовано спрощений метод, де ризик характеризували оцінкою ймовірної величини максимального та мінімального тиражу. Для додаткового оцінювання ризику рекомендовано відносну міру ризику — коефіцієнт варіації.*

***Ключові слова:** ризик, очікуваний тираж видання, матриця чутливості, мінімальність, апріорна та апостеріорна ймовірності тиражу.*

**Постановка проблеми.** Видавничо-поліграфічні підприємства працюють у ринкових умовах, що породжує ризик, який вони усвідомлено приймають або відмовляються від певних дій (замовлення, постачальників матеріалів, старих технологій тощо, крайня міра — ліквідування діяльності). У випадку прийняття ризику він є поштовхом для позитивних змін у стратегії розвитку підприємства (модернізації виробництва, підвищення якості видання тощо). Ризик виникає на різних рівнях діяльності видавничо-поліграфічних підприємств, але його завжди пов'язують з результатом — отриманням прибутку. Отримати конкурентоздатну прибуткову продукцію можна тільки з врахуванням ризику на всіх етапах її виготовлення: як у видавництві, так і у друкарні.

Попит на друковані видання, а отже, і тираж, порівняно з електронними виданнями, став важко прогнозованим та ризикованим. Тому виникає необхідність у виявленні джерел, причин виникнення ризиків, їх аналізування та розрахунку, що дасть змогу певною мірою прогнозувати, управляти ними та отримувати очікуваний прибуток. Мета визначення тиражу полягає в отриманні оптимального його значення з мінімальним ризиком, адже при занижених тиражах видавець втратить прибуток, а при більших за попит — збитки від нереалізованих видань. Отже, сьогодні оцінювання ризиків є одним із першочергових завдань для видавничо-поліграфічних підприємств.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Для управління ризиками розроблено стандарти ISO серії 31000, а саме: ДСТУ ISO 31000:2014 «Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки» (ISO 31000:2009, IDT); ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику» (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT); ISO / TR 31004:2013 «Менеджмент ризиків. Керівництво з впровадження ISO 31000».

Особливо поширені інструменти та методики оцінювання ризику наведено у міжнародному стандарті ISO / ІЕС 31010: 2009. У стандарті описано 30 методів та засобів аналізування ризику (додаток А, табл. А.1): мозковий штурм, метод Дельфі, перелік контрольних запитань, FMEA, PHA, HAZOP, HACCP, SWIFT, діаграма «краватка-метелик», аналіз дерева відмов, дерева подій, статистика та мережі Байєса, FN-криві, багатокритеріальне аналізування рішень (MCDA) тощо.

Аналізування та оцінювання ризиків з випуску продукції та організація дій щодо їх зменшення наведені у нормативних документах з оцінювання відповідності та якості: Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» та ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги».

Питання ризику досліджено у роботах з економіки, менеджменту, фінансової справи, педагогіки, життєдіяльності людини, поліграфії тощо [1; 2; 3].

Ризик у впливі параметрів видання на собівартість його виготовлення та залежність вартості видання від обсягу в умовних сторінках та тиражу описано у моделях, які будують на виробничих функціях типу Кобба-Дугласа [4]. Підвищення прибутку поліграфічного підприємства завдяки регулюванню тиражу подано у праці [5]. Ризик у проєктуванні та модернізації видавничо-поліграфічних підприємств частково досліджено у публікації [6].

Працю [7] присвячено дослідженню беззбиткових тиражів та зниженню фінансових ризиків у поліграфії. Введено поняття мінімально збиткового тиражу та встановлено зв'язок між беззбитковим та збитковим тиражами, питомими змінними витратами і рентабельністю.

У праці [8] зазначено, що витрати додрукарського виробництва прямо пропорційні обсягу, формату, відсотку вмісту та групі складності ілюстрацій і тексту та фарбовості видання та не залежать від тиражу. Витрати друкарських процесів насамперед залежать від тиражу видання, а післядрукарських — від тиражу, обсягу, характеру зовнішнього оформлення і меншою мірою від формату видань.

Зниження попиту на друковані видання та сучасні ринкові відносини стимулюють до додаткових досліджень питання ризику у визначенні тиражу видання.

**Мета статті** — визначити найбільш ризиковані параметри видання. Розглянути методи зменшення ймовірного ризику від неправильного визначення тиражу видання. Апробувати різні методи та навести приклади визначення ризику тиражу та ймовірностей його отримання як одного з елементів впровадження ризик-орієнтованого підходу до вирішення виробничих питань у поліграфії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У видавничо-поліграфічній справі визначенням оптимального значення тиражу займаються видавець та підприємець (виготівник продукції) згідно із законом України «Про видавничу справу» або

замовник. Для прогнозування розміру тиражу вони визначають кількість видань із певної тематики; збирають інформацію через розповсюдження тематичних планів та каталогів; вивчають запити в інтернеті; випускають пробні тиражі видань; підраховують кількість можливих читачів, як у випадку з підручниками тощо.

На першому етапі досліджень визначили сенситивність тиражу до ризику порівняно з іншими параметрами видання за допомогою аналізу чутливості (sensitivity analysis).

Аналіз чутливості дає змогу дослідити зв'язок однієї зі змінних величин (обсягу видання, фарбовості, тиражу тощо) при фіксованих значеннях інших параметрів видання з, наприклад, прибутком, та визначити, які змінні є найвпливовішими, тобто є джерелом ризику. Показником чутливості слугує відношення зміни прибутку (після зміни параметра видання) до його базової величини. Далі визначають критичні значення змінних та допустимі зміни цих значень.

Після аналізування чутливості приймали рішення щодо управління ризиками за допомогою матриці чутливості параметрів видання (табл. 1), а також правил рішень для цієї матриці (табл. 2). У поліграфії особливо чутливими параметрами є тираж та кількість фарб, якими друкують видання. Якщо збільшення кількості фарб збільшує його собівартість, то зростання тиражу веде до її зменшення.

Таблиця 1

### Матриця чутливості параметрів видання

	Чутливість параметра видання			
		Висока чутливість	Середня чутливість	Низька чутливість
Можливість прогнозування параметра видання	Низька	Тираж	Група складності ілюстрацій	Група складності тексту
	Середня	Вміст ілюстрацій	Формат видання	Внутрішнє оформлення видання
	Висока	Кількість фарб	Обсяг, зовнішнє оформлення видання	Інші параметри

Таблиця 2

### Правила рішень для матриці чутливості параметрів видання

	Чутливість параметра видання			
		Висока	Середня	Низька
Можливість прогнозування тиражу	Низька	Аналіз та подальший ризик-менеджмент	Уважно відстежувати	Контролювати у разі потреби
	Середня	Уважно відстежувати	Контролювати	Визначити та не контролювати
	Висока	Контролювати	Визначити та не контролювати	Визначити та не контролювати

Видавничо-поліграфічні підприємства на своїх сайтах або під час оформлення замовлення визначають той мінімальний тираж видання, за якого його виготовлення буде беззбитковим — критичне значення тиражу ( $T_k$ ). Фактичний тираж видання має бути у межах критичного значення та максимального ( $T_n$ ), який відповідає попиту на видання:  $T_k < T_f \leq T_n$ .

Беззбитковість тиражу можна визначити графічним та алгебраїчним методами через постійні та змінні витрати. За високої питомої ваги постійних витрат у собівартості продукції зростання тиражу сприяє зростанню прибутку завдяки зниженню частки постійних витрат, що припадає на одиницю продукції.

Критичне значення величини тиражу або точку беззбитковості тиражу визначають як відношення постійних витрат ( $B_c$ ) (амортизаційні відрахування тощо) до питомого маржинального доходу:

$$T_k = \frac{B_c}{(s - v)}. \quad (1)$$

Різниця вартості одиниці продукції ( $s$ ) та змінних витрат ( $v$ ) на неї (вартість матеріалів, зарплата, енергоносії тощо) — це питомий маржинальний дохід. При критичному значенні тиражу видавництво вже не має збитків, але ще не має прибутку.

У статті [7] показано, що формула (1) є наближеною і  $T_k$  є дещо більшим за фактичне, отримане за аналітичною формулою, оскільки питомі витрати і прибуток розраховують на один примірник загального тиражу видання, а не беззбиткового. Введено поняття збиткового математичного тиражу і встановлено між ними залежність:  $T_{z.m} = T_k^2 / T_f$ .

Для оцінювання ризику тиражу застосовують різницю між фактичним і критичним тиражами видання, яку називають крайкою безпеки ( $T_\theta$ ):  $T_\theta = T - T_k$ . Що менша крайка безпеки, то більший ризик, що фактичний тираж продукції досягне критичного рівня і може стати збитковим.

Повністю уникнути ризику неможливо, але існують способи його зменшення. Найпростіше відмовитися від надмірно ризикованого замовлення, але у випадку сприятливих обставин видавець може втратити прибуток. Тому необхідно визначити причини ризику, оцінити його та бути готовим до мінімальних втрат.

Перед тим як розглянути варіанти зменшення ризику, визначили його джерела: брак часу та інформації для визначення оптимального тиражу. Вагомішим джерелом ризику є індивідуальний людський ризик (різне оцінювання тиражу різними спеціалістами), діловий та організаційний ризик (взаємодія членів команди при оцінюванні ризику та їх компетентність). Крім того, ризик поділяють на зовнішній, який не залежить від роботи підприємства та який не може бути усунений, але мінімізований (зміни законодавства, рівень інфляції, цінова політика на матеріали, енергоносії, більший попит на електронні видання, порівняно з друкованими тощо), та внутрішній, який можна виправити (низький професійний рівень працівників, висока собівартість виготовленої продукції, відсутність реклами та каталогів із випуску видань тощо).

Прикладом зменшення зовнішнього ризику є формування резервів або запасів паперу, який є найвагомим чинником у собівартості видання. Для зменшення

витрат на матеріали видавничо-поліграфічні підприємства встановлюють прями контакти з їх виробниками.

Для зменшення ризику створюється ціла система розподілу ризиків: укладання угод, контрактів, вступ в асоціації, концерни, обмін акціями, проведення власних прогнозувальних досліджень, наявність гаранта (страхової компанії, захист більшими компаніями чи органами державного управління), диверсифікація тощо.

*Приклад 1.* Нехай планується випустити два рекламних видання. Випуск першого рекламного видання повністю базується на потребах замовника-рекламодавця. Випуск другого видання, як і його тираж, проводиться згідно з договором із видавництвом. Для першого видання є два однаково ймовірні тиражі: за максимального попиту — 5000 відбитків, за малого попиту — 600 відбитків. У випадку випуску другого видання видавництво згідно з договором замовить тираж 4000 відбитків, але у випадку непідтвердження замовлення книгарнями чи анулювання договору з вини видавництва друкарня випустить видання тиражем не більшим ніж 1600 примірників.

Припустимо, що підприємець не схильний до ризику — це рівномірний розподіл можливості отримати як перше, так і друге замовлення з однаковою вірогідністю тиражів (диверсифікація). Тоді ймовірний тираж для першого замовлення буде  $5000 \times 0,5 + 600 \times 0,5 = 2800$  примірників, для другого видання  $4000 \times 0,5 + 1600 \times 0,5 = 2800$ . Середньоочікуваний тираж для двох замовлень є однаковим, тобто диверсифікація гарантує стабільне значення тиражу та зменшує ризик.

На практиці застосовують такі методи оцінювання ризику: оцінювання чутливості певного тиражу й оцінювання його ймовірного розподілу.

Аналіз чутливості тиражу полягає в обчисленні ризику як розмаху варіації ( $V$ ) тиражу, зважаючи на мінімально можливе значення ( $T_{min} > T_k$ ) та максимально можливе значення ( $T_{max}$ ):  $V = T_{max} - T_{min}$ .

Що більший розмах (ширший діапазон) зміни очікуваного тиражу від найнижчого до найвищого рівня, то меншою є впевненість видавця в отриманні майбутніх тиражів, а отже, і доходів, і більший ризик.

Для прикладу 1 середньоочікуване значення тиражу двох рекламних видань є однаковим (2800), але тираж для першого замовлення коливається у межах від 5000 до 600, а для другого видання у межах 4000 до 1600. Розмах варіації тиражів  $V_1 = 4400$ ,  $V_2 = 2400$ . Ризик першого замовлення є більшим порівняно з другим, оскільки коливання тиражу першого замовлення є більшим.

Кількісно величина ризику (ступінь ризику) визначається двома характеристиками: ймовірно очікуваним значенням (математичним сподіванням) тиражу та коливанням (мінливістю) можливого результату.

Ймовірно очікуване значення ( $T_R$ ) є середньозваженим для всіх можливих тиражів, де ймовірність кожного тиражу використовується як частота або вага відповідного значення. Тобто математичне сподівання певного значення тиражу дорівнює добутку абсолютного значення тиражу та його ймовірності ( $P_i$ ):

$$T_R = \sum T_i \times P_i. \quad (2)$$

Ймовірність тиражу — це відношення кількості тиражів певного виду до сумарної кількості всіх тиражів. Сума ймовірності всіх тиражів дорівнює одиниці.

Ймовірність отримання певного тиражу може бути визначена об'єктивним чи суб'єктивним методами.

Об'єктивний метод визначення ймовірності отримати замовлення з певним тиражем полягає у визначенні частоти, з якою цей тираж трапляється серед такого виду замовлень. Об'єктивний метод — це аналітичний метод, оскільки дає змогу визначити ймовірність отримання певного тиражу на підставі власної інформаційної бази (книги замовлень, звітів, управлінського обліку).

*Приклад 2.* Відомо, що зі 100 замовлень на рекламні видання тираж 3000 примірників було отримано в 50 випадках (ймовірність 0,50), тираж 6000 — в 30 випадках (ймовірність 0,30), тираж 2000 примірників — в 20 випадках (ймовірність 0,20).

Очікуваний тираж за формулою (2) становить:

$$T_R = 3000 \times 0,50 + 6000 \times 0,30 + 2000 \times 0,20 = 3700.$$

*Приклад 3.* За даними Української Асоціації видавців та книгорозповсюджувачів [9] у 2018 році видавництво «Ранок» випустило 6387,5 тисяч примірників видань, видавництво навчальної книги «Генеза» — 4518,8 тисяч примірників, а Книжковий Клуб «Клуб сімейного дозвілля» — 3999,6 тисяч примірників. Визначити ймовірність отримання примірника видання, який випустило кожне видавництво.

Сумарний тираж трьох видавництв за рік — 14905,9 тисяч примірників. Ймовірність отримання видання видавництва «Ранок»:  $P_1 = 6387,5/14905,9 = 0,4285$ . Для видавництва «Генеза» — 0,3031, «Клубу сімейного дозвілля» — 0,2683.

*Метод проведення аналогії* з визначення ймовірності забезпечує меншу точність та базується на знаходженні тотожних подій.

*Суб'єктивний метод* визначення ймовірності базується на думці спеціаліста, експерта, його особистому досвіді, знаннях, умінні, інтуїції тощо. Різновидом суб'єктивного методу є експертний метод визначення ймовірності, який ґрунтується на усередненому кількісному оцінюванні ймовірності методом опитування групи експертів у декілька етапів та опрацюванні результатів. Особливо досконалою формою опитування експертів вважається метод Делфі, який широко застосовують у кваліметрії видавничо-поліграфічної продукції та процесів.

За допомогою наведених вище методів визначають апіорні ймовірності. Проте виникають ситуації, коли необхідно уточнити значення ймовірності після того, як подія вже відбулась [10].

*Приклад 6.* За книгою замовлень друкарні розподіл тиражів такий: великі тиражі становлять 25 %, середні — 35 % та малі — 40 % від усієї продукції. Рекламні видання займають 10 % серед видань, що друкують великими тиражами, 20 % — серед середніх тиражів та 40 % — серед малих тиражів. Визначити: а) ймовірність надходження замовлення на виготовлення рекламного видання; б) умовну ймовірність того, що тираж рекламного видання буде малим.

Припустимо, що надходження замовлення на рекламні видання (подія  $A$ ) відбувається одночасно з надходженням інших замовлень, гіпотеза  $H_j$  — замовлення

друкують великим тиражем,  $H_2$  — замовлення друкують середнім тиражем,  $H_3$  — замовлення друкують малим тиражем. Гіпотези є попарно несумісними й утворюють повну групу. Апріорні ймовірності  $P(H_i)$  кожного припущення (гіпотез) визначили діленням процентної частки продукції до всієї (100 %).

$$P(H_1) = \frac{25\%}{100\%} = 0,25, P(H_2) = \frac{35\%}{100\%} = 0,35, P(H_3) = \frac{40\%}{100\%} = 0,40. \sum_{i=1}^n P(H_i) = 1.$$

Далі визначали умовні ймовірності  $P(A/H_i)$  шуканої події  $A$  (надходження замовлення на рекламні видання) для кожної з гіпотез.

$$P(A/H_1) = \frac{10}{100} = 0,1; P(A/H_2) = \frac{20}{100} = 0,2; P(A/H_3) = \frac{40}{100} = 0,4.$$

Ймовірність події  $A$ , а саме: отримання замовлення рекламного видання визначали за формулою повної ймовірності:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \times P(A/H_i), \quad (3)$$

де  $P(H_i)$  — ймовірність гіпотези  $H_i$ ;  $P(A/H_i)$  — умовна ймовірність події  $A$  при виконанні гіпотези  $H_i$ .

За формулою (3)  $P(A) = 0,25 \times 0,10 + 0,35 \times 0,20 + 0,40 \times 0,40 = 0,325$ .

Отже, ймовірність отримання замовлення на випуск рекламного видання становить майже одну третю.

Для пошуку апостеріорної ймовірності припущення  $H_1$ , що рекламні видання необхідно друкувати малим тиражем за умови, що це замовлення вже прийнято, застосовували формулу Байєса. Теорема Байєса стверджує, що апостеріорна ймовірність пропорційна апріорній ймовірності, помноженій на величину, що називається правдоподібністю отримання певних тиражів.

$$P(H_1/A) = \frac{P(H_1) \times P(A/H_1)}{P(A)}. \quad (4)$$

За формулою (4)  $P(H_1/A) = \frac{0,25 \times 0,1}{0,325} = 0,077$ .

Апостеріорні шанси отримати замовлення рекламних видань великим тиражем є дуже малими (0,077). Аналогічно розраховували апостеріорні шанси отримати замовлення на рекламні видання, які друкуватимуть середніми та малими тиражами.

$$P(H_2/A) = \frac{P(H_2) \times P(A/H_2)}{P(A)} = \frac{0,35 \times 0,20}{0,325} = 0,215.$$

$$P(H_3/A) = \frac{P(H_3) \times P(A/H_3)}{P(A)} = \frac{0,4 \times 0,4}{0,325} = 0,492.$$

Отже, апостеріорні шанси друкувати рекламні видання малими тиражами порівняно з іншими видами тиражів зросли майже до 0,5.

Другим кількісним критерієм оцінювання ризику тиражу є його коливання (мінливість). На практиці використовують два критерії або дві міри мінливості: дисперсію  $\sigma^2$  (середньозважене з квадратів відхилень дійсних значень від очікуваних) та стандарт відхилення  $\sigma$  (квадратний корінь із дисперсії). Загальне правило: що вища щільність розпорошення величини тиражу навколо очікуваного, то меншим є ризик тиражу. Дисперсія, або стандартне відхилення тиражу навколо

його очікуваного значення, і середньоквадратичне відхилення є точними та визначеними мірами ризику, які використовують у теоретичних моделях оцінювання технічних параметрів, фінансів, якості продукції тощо. Що менше  $\sigma$ , то вищою є впевненість в отриманні прибуткового тиражу в майбутній період і меншим ризик.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (T_i - T_R)^2 \times P_i}, \quad (5)$$

де  $T_i$  — тираж видання;  $T_R$  — середньоочікуваний тираж;  $P_i$  — ймовірності, що відповідає  $i$ -му тиражу.

У випадку відсутності значень ймовірностей певних тиражів застосовують класичну формулу стандартного відхилення з отриманням відхилення реальних, а не очікуваних тиражів.

Для визначення ступеня ризику тиражу можна застосувати спрощений метод, де кількісно ризик тиражу характеризується оцінкою ймовірної величини максимального та мінімального тиражу. Тому надалі розрахунок дисперсії проводили за формулою:

$$\sigma^2 = P_{\max} (T_{\max} - T_R)^2 + P_{\min} (T_{\min} - T_R)^2, \quad (6)$$

де  $\sigma^2$  — дисперсія;  $P_{\max}$  — ймовірність отримання максимального тиражу;  $T_{\max}$  — максимальна величина тиражу;  $T_R$  — середньоочікувана величина тиражу;  $P_{\min}$  — ймовірність отримання мінімального тиражу;  $T_{\min}$  — мінімальна величина тиражу.

*Приклад 4.* Нехай планується випустити три видання. Випуск першого рекламного видання повністю базується на потребах замовника-рекламодавця. Випуск художнього та науково-популярного видань, як і їх тиражі, визначають згідно з договорами з видавництвом. Для першого видання за наявності максимального попиту — 5000 відбитків, за малого попиту — 600 відбитків. У випадку випуску другого видання видавництво згідно з договором замовить тираж 4000 відбитків, але у разі непідтвердження замовлення книгарнями чи анулювання договору з вини видавництва друкарня випустить видання тиражем не більшим за 1600 примірників. Максимальний тираж науково-популярного видання становить 8000, мінімально можливий — 7000. Ймовірності тиражів подані у табл. 3. Визначити, для якого видання очікуваний тираж є найменш ризикованим.

Таблиця 3

Тиражі та їх ймовірності для трьох видань

Варіанти зміни тиражів	Рекламне видання		Художнє видання		Науково-популярне	
	Тираж, відбитків	Ймовірність тиражу $P_1$	Тираж, відбитків	Ймовірність тиражу $P_2$	Тираж, відбитків	Ймовірність тиражу $P_3$
Максимальний	5000	0,6	4000	0,9	8000	0,5
Мінімальний	600	0,4	1600	0,1	7000	0,5

Визначили очікуваний тираж ( $T_R$ ) для кожного замовлення за формулою (5):

- $T_{R1} = (5000 \times 0,6 + 600 \times 0,4) = 3240$ ,
- $T_{R2} = (4000 \times 0,9 + 1600 \times 0,1) = 3760$ ,
- $T_{R3} = (8000 \times 0,5 + 7000 \times 0,5) = 7500$ .



Розрахували величину стандартного відхилення, яке визначає ризик тиражів трьох видань за формулою (6). Наприклад:

а) розмах варіації максимального тиражу для першого видання  $5000 - 3240 = 1760$  відбитків;

б) розмах варіації мінімального тиражу для першого видання  $600 - 3240 = -2640$ ;

в) квадрати цих значень становили  $1760 \times 1760 = 3097600$  та  $(-2640) \times (-2640) = 6969600$ ;

г) ймовірний тираж  $3097600 \times 0,6 + 6969600 \times 0,4 = 1858560 + 2787840 = 4646400$ ;

ґ) стандартне відхилення  $\sigma = \sqrt{4646400} = \pm 2155,55$  (табл. 4).

Таблиця 4

#### Результати розрахунків для трьох видань

Замовлення	Очікуваний тираж $T_R$ , відбитків	Розмах $T - T_R$	$(T - T_R)^2$	Ймовірність $P_i$	$(T - T_R)^2 \times P_i$	$\Sigma(T - T_R)^2 \times P_i$	$\sigma$
Рекламне видання	3240	1760 -2640	3097600 6969600	0,6 0,4	1858560 2787840	4646400	$\pm 2155,6$
Художнє видання	3760	240 -2160	57600 4665600	0,9 0,1	51800 466560	518360	$\pm 719,97$
Науково-популярне	7500	500 -500	250000 250000	0,5 0,5	125000 125000	250000	$\pm 500,0$

Розкид значень тиражу навколо очікуваного значення є найменшим для третього замовлення, тому його тираж є найменше ризикованим та безпечним.

Коли йдеться про вибір між варіантами з однаковими рівнями ризику, але різними очікуваними тиражами, обирають варіант із більшим тиражем. Якщо різний рівень ризику, але однаковий ймовірно очікуваний тираж, доцільно обрати безпечніший варіант, тобто варіант з меншим стандартним відхиленням. Якщо один варіант має більший очікуваний тираж, а інший — менший ризик, тоді для правильного вибору застосовують додаткову відносну міру ризику: коефіцієнт варіації ( $K_v$ ), який обчислюють діленням величини стандартного відхилення (ризик) на очікуваний тираж:  $K_v = \pm \sigma / T_R$ .

Що нижчий коефіцієнт варіації, то кращий тираж щодо співвідношення величини тиражу й ризику. Цей коефіцієнт є мірою відносного розкиду випадкової величини, тому використовується для порівняння ступеня ризику параметрів з різними одиницями вимірювання (тиражу, обсягу, прибутку, собівартості тощо). Якщо  $K_v \leq 0,1$ , варіація слабка,  $0,10 \leq K_v \leq 0,25$  — помірна,  $K_v > 0,25$  — висока.

Для прикладу 4  $K_{v1} = \pm 0,665$ ,  $K_{v2} = \pm 0,191$ ,  $K_{v3} = \pm 0,07$ , що підтверджує мінімальний ризик тиражу для третього замовлення, помірний — для другого замовлення та високий — для першого (табл. 5).

Таблиця 5

**Розрахунок коефіцієнта варіації для прикладу 4**

Замовлення	Середньоквадратичне відхилення, $\sigma$	Середній очікуваний тираж, $T_R$	Коефіцієнт варіації, $K_v$
Рекламне видання	$\pm 2155,6$	3240	$\pm 0,665$
Художнє видання	$\pm 719,97$	3760	$\pm 0,191$
Науково-популярне	$\pm 500,0$	7500	$\pm 0,07$

Отже, незважаючи на високий рівень невизначеності, ризик може отримати відповідну кількісну оцінку, яка базується на статистичних даних і може бути розрахована з достатньою точністю.

**Висновки.** У видавничо-поліграфічній справі ризик-орієнтований підхід є обов'язковою умовою отримання конкурентноздатної продукції. За допомогою матриці чутливості визначено сенситивність параметрів видання до ризику. Встановлено, що тираж є одним з особливо ризикованих параметрів видання. Проаналізовано методи зменшення ймовірного ризику під час визначення тиражу видання. Проведено оцінювання ризику за розмахом тиражу, середньоквадратичним відхиленням, дисперсією та коефіцієнтом варіації. Визначено апіорні та апостеріорні шанси отримання певних тиражів. Попереднє оцінювання ризику тиражу дасть змогу зменшити негативні наслідки від помилок при його визначенні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Єрмошин В. В., Невоїт Я. В. Аналіз і оцінка ризиків інформаційної безпеки : монографія. Київ : Задруга, 2015. 123 с.
2. Дембіцька С. В., Кобилянська І. М. Формування ризик-орієнтованого мислення системних інженерів у процесі фахової підготовки. Педагогіка безпеки. 2017. № 2. С. 92–95.
3. Ort R. Risk management in the middle-class printing industry: The greatest risk is not recognizing risks. URL: [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/291502996](https://www.researchgate.net/publication/291502996).
4. Артюх М. В., Литвин О. М. Виробнича функція зі змінними коефіцієнтами еластичності, побудована на основі даних Кобба-Дугласа. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Тематичний випуск : Математичне моделювання в техніці та технологіях. Харків : НТУ «ХПІ». 2012. № 27. С. 124–129.
5. Мамонтова А. О. Підвищення прибутку підприємства комплексним методом. Вестник Нац. техн. ун-та «ХПІ». Темат. вып. : Технический прогресс и эффективность производства. Харьков : НТУ «ХПІ», 2009. № 6. С. 45–50.
6. Кульчицька Х. Б., Предко Л. С. Застосування методу аналізу ієрархій при виборі проекту у поліграфії. Поліграфія і видавнича справа. 2018. № 1 (75). С. 51–60.
7. Добровольський О. Беззбиткові тиражі та зниження фінансових ризиків у книговидаванні. Вісник Книжкової палати. 2012. № 9. С. 3–5.

8. Методичні рекомендації з формування складу витрат і собівартості видавничої та поліграфічної продукції: методичні рекомендації. Наказ державного комітету телебачення і радіомовлення України від 29 квітня 2013 року. Київ, 2013. 98 с.
9. Хмельовська О. Книговидання–2018: стоп-криза й перерозподіл лідерства. Українська Асоціація видавців та книгорозповсюджувачів. URL: <http://upba.org.ua/index.php/uk/vydavnytstva/item/75-knyhovydannia2018-stopkryza-i-pererозpodil-liderstva> (дата звернення: 06.03.2019).
10. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н. В., Оrel Б. П., Штабалуk П. І. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.

#### REFERENCES

1. Yermoshyn, V. V., & Nevoit, Ya. V. (2015). Analiz i otsinka ryzykiv informatsiinoi bezpeky. Kyiv : Zadruga (in Ukrainian).
2. Dembitska, S. V., & Kobylanska, I. M. (2017). Formuvannia ryzyk-oriientovanoho myslennia systemnykh inzheneriv u protsesi fakhovoi pidhotovky: Pedahohika bezpeky, 2, 92–95 (in Ukrainian).
3. Ort, R. Risk management in the middle-class printing industry: The greatest risk is not recognizing risks. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/291502996> (in English).
4. Artiukh, M. V., & Lytvyn, O. M. (2012). Vyrobnycha funktsiia zi zminnyimi koefitsiientami elastychnosti, pobudovana na osnovi danykh Kobba-Duhlasa: Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Tematychnyi vypusk : Matematychnе modeliuvannia v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh. Kharkiv : NTU «KhPI», 27, 124–129 (in Ukrainian).
5. Mamontova, A. O. (2009). Pidvyshchennia prybutku pidpriemstva kompleksnym metodom: Vestnik Natc. tekhn. un-ta «KhPI». Temat. vyp. : Tekhnicheskii progress i effektivnost proizvodstva. Kharkov : NTU «KhPY», 6, 45–50 (in Ukrainian).
6. Kulchytska, Kh. B., & Predko, L. S. (2018). Zastosuvannia metodu analizu iierarkhii pry vybori proektu u polihrafii: Polihrafiia i vydavnycha sprava, 1 (75), 51–60 (in Ukrainian).
7. Dobrovolskyi, O. (2012). Bezzbytkovi tyrazhi ta znyzhennia finansovykh ryzykiv u knyhovydanni: Visnyk Knyzhkovoї palaty, 9, 3–5 (in Ukrainian).
8. Metodychni rekomendatsii z formuvannia skladu vytrat i sobivartosti vydavnychoї ta polihrafichnoї produktsii: metodychni rekomendatsii. Nakaz derzhavnoho komitetu telebachennia i radiomovlennia Ukrainy vid 29 kvitnia 2013 roku. Kyiv, 2013 (in Ukrainian).
9. Khmelovska, O. Knyhovydannia–2018: stop-kryza y pererозpodil liderstva. Ukrainska Aso-tsiatsiia vydavtsiv ta knyhorozpovsiudzhuvachiv. Retrieved from <http://upba.org.ua/index.php/uk/vydavnytstva/item/75-knyhovydannia2018-stopkryza-i-pererозpodil-liderstva> (data zvernennia: 06.03.2019) (in Ukrainian).
10. Kushlyk-Dyvulska, O. I., Polishchuk, N. V., Orel, B. P., & Shtabaliuk, P. I. (2014). Teoriia ymovirnostei ta matematychna statystyka. Kyiv : NTUU «KPI» (in Ukrainian).

## RISK ASSESSMENT IN DETERMINING THE EDITION CIRCULATION

Kh. B. Kulchytska, M. R. Semeniv, L. S. Predko

*Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine  
lesyapredko@gmail.com*

*An indispensable condition for obtaining competitive products in the printing and publishing business is to analyse and evaluate the risks of production, as well as take action to reduce them. Demand for printed editions, and therefore circulation, has become difficult to predict and involves more risk compared to electronic publications. Therefore, there is a need to identify sources and causes of risks, to assess them, which will allow one to forecast and manage the expected profit to some extent.*

*This paper researches the susceptibility to risk of the main parameters of the publication: circulation, amount of illustrations, scope, number of colors, complexity of illustrations and text, etc. We obtained sensitivity matrix and offered the rules on how to use it. The parameters most susceptible to risk are the print run and the number of colors used in that edition.*

*We have analysed the sources of risk in evaluating the edition circulation. The safety margin of the print run is defined as the difference between the actual and critical values of the edition print run.*

*Examples of the calculation of the expected print run have been given. This paper analyses objective, subjective methods and method of analogies. Probability was calculated by analytical method. Bayes' formula calculates a priori and a posteriori chances of obtaining probable print run.*

*Different methods of assessing the risk of print run have been tested by variation amplitude: dispersion and standard deviation of the average expected circulation. A simplified method has been applied in cases where risk was characterized by estimating the maximum and minimum circulation values. A relative risk measure, the coefficient of variation, is recommended for additional risk assessment.*

*Preliminary evaluation of the risk of circulation will reduce the negative effects of errors in its assessment.*

**Keywords:** *risk, expected print run of the edition, sensitivity matrix, variability, a priori and a posterior probability of circulation.*

*Стаття надійшла до редакції 03.04.2019.*

*Received 03.04.2019.*