

АЛГОРИТМ ВИЯВЛЕННЯ РИЗИКОВИХ СИТУАЦІЙ В АІС УПРАВЛІННЯ ТОРГОВЕЛЬНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Досліджено проблеми використання новітніх інформаційних технологій в практиці управління торговельним підприємством. Розглянуто методіку врахування ризику в системі управління торговельним підприємством при впровадженні автоматизованої інформаційної системи. Доведена доцільність створення алгоритму виявлення ризикових ситуацій для торговельних підприємств.

Ключові слова: алгоритм виявлення ризикових ситуацій, автоматизована інформаційна система (АІС) управління торговельним підприємством (ТП), ефективність управління торговельним підприємством, чистий грошовий потік, розподіл ймовірностей випадкових факторів, імітаційна модель, фінансові ризику, зони ризику

Artyschuk I.

ALGORITHM OF EXPOSURE OF RISK SITUATIONS IN AIS OF MANAGEMENT POINT-OF-SALE ENTERPRISE

Investigational problems of the use of the newest information technologies in practice of management a point-of-sale enterprise. The method of risk account is considered in control system by a point-of-sale enterprise at introduction of informative CAS. The well-proven expedience of creation of algorithm of exposure of risk situations is for point-of-sale enterprises.

Keywords: algorithm of exposure of risk situations, management information (AIS) by a point-of-sale enterprise, efficiency of management a point-of-sale enterprise, net money stream, probability of casual factors distribution, automated simulation model, financial risk, risk area.

Вступ. В сучасних умовах світової економічної кризи гостро постала проблема виявлення ризикових ситуацій та запобігання від їх негативного впливу. Адже через економічну, політичну, фінансову нестабільність, недосконалість ринку товарів і послуг є висока ймовірність виникнення і розвитку кризи в процесі діяльності будь-якого підприємства. Саме тому зростає необхідність впровадження в систему управління підприємством методіки виявлення ризикових ситуацій. Управління ризиком будь-якого, в т.ч. і торговельного підприємства, що має мету отримання прибутку, переслідує вирішення як мінімум двох основних задач: максимізація прибутку і захист власних активів. Загальні принципи і підходи до управління ризиком ТП формуються в основі формування спеціалізованої АІС (або блоку у загальній структурі АІС ТП). Адже вирішення проблеми використання новітніх інформаційних технологій в практиці управління зводиться до використання комплексних інформаційних систем. Такий шлях вирішення існуючої проблеми являється пріоритетним напрямком державної політики [4] у сфері інформатизації народного господарства.

У багатьох торговельних підприємствах бізнес-процеси вже автоматизовано (наприклад, бухгалтерського, складського обліку, надходження, реалізації). Тому під час вибору автоматизованої інформаційної системи торговельного підприємства найбільш актуальною є організація спеціалізованого інформаційного забезпечення і визначення

складу індикаторів та інструментарію, як основи прийняття ефективних управлінських рішень.

Виходячи із зазначених аспектів даної проблеми, вказана тема має елементи новизни, а поєднання питання ризикозахищеності підприємства та створення АІС управління ТП робить її актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним питанням стосовно виявлення причин виникнення кризи на підприємстві та розробки запобіжних заходів щодо їх подолання було присвячено багато наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених, а саме: І. А. Ансоффа, С. Г. Беляєва, І. О. Бланка, Л. С. Бляхмана, О. П. Градова, В. М. Гриньової, А. Г. Грязнової, Г. П. Іванова, М. О. Кизима, Є. М. Короткова, В. І. Кошкіна, Є. Майєра, В. С. Пономаренка, Т. О. Резнікової, Г. Саймона, Д. Шіма, Г. О. Шредера та інших. Але, на нашу думку, недостатнього висвітлення набув розгляд даних питань в контексті управління ризикозахищеністю підприємства.

Постановка завдання. Метою статті є побудова алгоритму виявлення ризикових ситуацій, пошук визначеної множини показників, які за певних умов повинні бути внесені до складу інформаційного забезпечення систем управління торговельним підприємством універсального типу: «супермаркет», «мегамаркет», «гіпермаркет».

Результати. В умовах економічної нестабільності, яка характерна для сучасного кризового стану економіки потрібно бути готовим до виник-

нення ризикових ситуацій в процесі управління будь-яким підприємством, а особливо – торговельним.

Як слідує з аналізу економічної літератури [4,5, 9] основним результативним показником ефективності управління ТП є чистий рух грошових коштів, який зазнає впливу як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. Використання цього показника дозволяє не тільки оцінити ефективність управління, а й вірогідність потрапляння ТП до зони ризику, виходячи з того, що на отримання чистого грошового потоку впливають різноспрямовані керовані й некеровані фактори.

Під час управління рухом чистого грошового потоку (ЧГП) ТП велике значення має врахування вірогідності втрати частини його фінансового ресурсу, зниження надходжень, або збільшення витрат коштів у результаті здійснення певної операційної та фінансової діяльності. Це обумовлює

торів на результати діяльності конкретного ТП у просторово-часовому інтервалі.

На формування грошового потоку ТП впливають чинники, що відображають процеси з явно вираженою детермінованою тенденцією (керовані фактори) й виняткові процеси внутрішнього та зовнішнього характеру (не керовані фактори).

Керовані фактори, у свою чергу, мають дві складові: детерміновану та ймовірнісну, наявність яких пов'язано з тим, що значення елементів часового ряду цих факторів формується під впливом деяких компонентів, зокрема довгострокових, котрі утворюють загальну тенденцію до зміни аналізованої ознаки й описуються за допомогою функцій тренду та випадкових, підпорядкованих певних закономірностей. Випадкові фактори та ймовірнісні складові керованих факторів у системі управління ТП підпорядковуються законам розподілу ймовірностей із конкретними параметрами. (табл. 1.)

Таблиця 1

Параметри розподілу ймовірностей випадкових факторів руху ЧГП торговельного підприємства ЗАТ «Львівхолод» у 2008-2009 рр.

	Параметри розподілу ймовірностей			Ймовірність відповідності теоретичної моделі емпіричних даних
	α	δ	λ	
Ймовірнісна складова факторів				
1. Товарооборот	0	60	-	0.725
2. Вартість пере-везення товарів	0	0.00011	-	0.871
продовження таблиці 1				
3. Вартість супро-воджувальних робіт	0	0.00005	-	0.753
4. Вартість роз-міщення товарних запасів (ТЗ)	0	0.00015	-	0.715
5. Вартість передпродажної підготовки	0	0.00002 0	-	0.735
6. Амортизація необоротних активів	0	3.0	-	0.810
Ймовірнісні фактори				
7. Збиток від не операційної діяльності	11.3	-	0.079	0.821
8. Збільшення (зменшення) забезпечення	0.29	-	3.1	0.815
9. Витрати у майбутньому на підтримку товарообороту	0.25	-	3.35	0.721
10. Збільшення (зменшення) поточних зобов'язань	9.0	-	0.99	0.751
11. Рух коштів за надзвичайних ситуацій	0.10	-	9.97	0.785

необхідність обробки й застосування методики виявлення впливу виняткових факторів на формування чистого грошового потоку.

Поява ризикових ситуацій пов'язана з тим, що практично всі частини торговельних процесів відбуваються під впливом виняткових чинників. Приймаючи обґрунтовані рішення за таких умов, необхідно врахувати вплив неконтрольованих фак-

Побудова графіків розподілу руху коштів за надзвичайними ситуаціями здійснюємо за методичними положеннями оцінки ймовірностей випадкових факторів чистого руху грошових коштів ТП. Застосування методики визначення ризиків формування руху чистих грошових податків розглянемо на прикладі двох ТП:

Побудова графіків розподілу коштів за надзвичайними ситуаціями і використання критерію

узгодження емпіричного і теоретичного розподілів дозволяють зробити висновок про те, що ознака x має порталний закон розподілу із параметрами $\mu(x)=0$, $\delta x=0.60$ та функцією розподілу:

$$T(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Отримані закономірності було використано для розрахунку ймовірностей виникнення втрат, завдання вирішувалося методами імітаційного моделювання та включало чотири етапи:

Етап 1. Складання детермінованої імітаційної моделі, яка має наступний вигляд:

$$\begin{aligned} \text{ЧРГК} = & (T \cdot (1 - \frac{C_{ПДВ}}{100 + C_{ПДВ}})) - T_p^{\text{зак}} - r \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{\text{зак}} \cdot q)}{W_{\text{зак}}} \cdot S_{\text{ТР}} \cdot L_{\text{ТР}} - (2) \right. \\ & - S_{\text{РОЗ}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (Q_p \cdot \Pi_{\text{сер}})}{3_T^{\text{max}}} - \frac{T}{3_T^{\text{max}}} \cdot S_{\text{ПОД}} \cdot L_{\text{ПОД}} \cdot \left(\sum_{i=1}^m (S_{\text{ЗЗ}}^p \cdot Q_{\text{ЗЗ}}^p) + \sum_{i=1}^m (S_{\text{ВР}}^m \cdot Q_{\text{ЗЗ}}^m) \right) - \\ & - \left(\sum_{i=1}^m (S_{\text{Рі}}^A \cdot S_{\text{Рі}}^A) + \sum_{i=1}^m (S_{\text{Рі}}^B \cdot Q_{\text{Рі}}^B) + \sum_{i=1}^m (S_{\text{Рі}}^C \cdot Q_{\text{Рі}}^C) - 0.5 \cdot \sum_{i=1}^m (K_i \cdot 3_T^{\text{max}}) - \right. \\ & - \left. \left(\sum_{i=1}^m (S_{\text{ПІ}}^2 \cdot Q_p^2) + \sum_{i=1}^m (S_{\text{ПІ}}^6 \cdot Q_p^6) \right) - \left(\sum_{i=1}^m (S_{\text{ВР}}^p \cdot Q_{\text{Рі}}^p) + \sum_{i=1}^m (S_{\text{ВР}}^m \cdot Q_{\text{Рі}}^m) \cdot Q_{\text{Рі}}^m \right) \right) - \\ & - \frac{\sum_{i=1}^m (Q_{\text{Рі}} \cdot q_i)}{W_{\text{СІ}}} \cdot S_{\text{ТР}} \cdot L_{\text{ТР}} - \\ & \left. \sum_{i=1}^m (Q_p \cdot S_{\text{ЗБ}}) - \sum_{i=1}^m (Q_p \cdot S_{\text{ЛС}}) - B_{\text{ПЛ}} + D_{\text{ПЛ}} \right) + \text{ЛМО}_{\text{НОЛ}} \pm \\ & \pm 3_{\text{ЗЗ}} \pm \Pi_{\text{КУРС}} \pm \Pi_{\text{НЕОП}} \pm B_{\text{ВІД}} \pm \Delta O A_1 - B_{\text{ВІД}} - \text{ПП}_{\text{СПЛ}} \pm \text{ЧРГК}_{\text{ПЛ}} \pm \text{ЧРГК}_{\Phi} \rightarrow \text{МАХ}, \end{aligned}$$

де: T – товарооборот за рік, тис. грн; $C_{\text{ПДВ}}$ – ставка податку на додану вартість, %; $T_p^{\text{зак}}$ – закупівельна вартість реалізованих за рік товарів, тис. грн.; r – коефіцієнт списання транспортно-заготівельних витрат; $Q_{\text{зак}}$ – загальний обсяг закупівлі за рік, нат. од; q – середня вага однієї одиниці товару, (кг,т); $W_{\text{зак}}, W_{\text{ЗБ}}$ – вантажопідйомність транспортного засобу для перевезення закуплених товарів та переміщення товарів під час збуту, відповідно, Т; $S_{\text{ТР}}$ – тариф на перевезення товарів, тис. грн. / км; $L_{\text{ТР}}$ – відстань транспортування, км; $S_{\text{РОЗ}}$ – витрати на обґрунтування й розміщення одного замовлення, грн.; $Q_{\text{Рі}}$ – загальний обсяг реалізації, нат. од.; $\Pi_{\text{сер}}$ – середня ціна за одиницю товару, грн.; 3_T – обсяг одного замовлення товарів, грн.; $S_{\text{ПОД}}$ – тариф на подачу транспорту до місця завантаження, грн./км.; $L_{\text{ПОД}}$ – відстань подачі транспорту до місця завантаження, км.; $S_{\text{ЗЗ}}^p, S_{\text{ЗЗ}}^m$ – тариф навантажувально-розвантажувальних немеханізованих і механізованих робіт відповідно, грн./т.;

$Q_{\text{ЗЗ}}^M, Q_{\text{ЗЗ}}^P$ – обсяги закуплених товарів, які слід перевантажити механізованим або немеханізованим способом, нат. од.; $S_{\text{Рі}}^A, S_{\text{Рі}}^B, S_{\text{Рі}}^C$ – тариф на розміщення товарних запасів, відповідно за групами А (товари потребують розміщення у найбільш активній зоні складування), В (у середньо активній зоні складування), С (у пасивній зоні складування) (згідно з класифікаційних підходів до управління запасами “ABC-system”), грн./т.; $S_{\text{ПІ}}^B, S_{\text{ПІ}}^6$ – тариф на перепродажну підготовку товарів дискретного та безперервного відвантаження відповідно, грн./т.; $Q_{\text{Рі}}^D, Q_{\text{Рі}}^B$ – загальний обсяг реалізації товарів дискретного та безперервного відвантаження відповідно, нат.од.; K – середня вартість збереження товарів у процентах до вартості запасів; $S_{\text{ЗБ}}, S_{\text{ЛС}}$ – питомі витрати на збут одиниці товару, на післяпродажний сервіс на одиницю товару, частка од.; $Q_{\text{Рі}}^M, Q_{\text{Рі}}^P$ – обсяги реалізації товарів, які слід перевантажити механізованим (немеханізованим) способами, нат. од.; $Q_{\text{Рі}}^A, Q_{\text{Рі}}^B, Q_{\text{Рі}}^C$ – обсяги реалізації товарів, що розподіляються за відповідними групами А,В,С, нат. од.; $B_{\text{ПЛ}}$ – операційні не логістичні витрати, тис. грн.; $D_{\text{ПЛ}}$ – операційні (не логістичні) доходи, тис.грн.; $3_{\text{ЗЗБ}}$ – збільшення / зменшення забезпечень, тис.грн.; $\Pi_{\text{КУРС}}$ – прибуток / збиток від нереалізованих курсових одиниць, тис. грн.); $\Pi_{\text{НЕОП}}$ – прибуток / збиток від не операційної діяльності, тис. грн.; $B_{\text{ВІДС.КР}}^{\text{НАР}}$ – нараховані витрати на сплату процентів за кредити (позики), грн.; $\Delta O A_4$ – приріст чистих оборотних активів, тис. грн.; $B_{\text{ВІДС.КР}}^{\text{СПЛ}}$ – сплачені проценти за кредити (позики), грн.; $\text{ПП}_{\text{СПЛ}}$ – сплачений податок ні прибуток, грн.; $\text{ЧРГК}_{\text{ІНВ}}$ – чистий рух грошових коштів від інвестиційної діяльності, тис. грн.; ЧРГК_{Φ} – чистий рух грошових коштів від фінансової діяльності, тис. грн.; $i=1, \dots, m$ – індекс, що відповідає номеру номенклатурного найменування товару; m – загальна кількість одиниць товару в i – й групі;

Етап 2. Моделювання послідовності випадкових чисел із заданим законом розподілу;

Етап 3. Багаторазове вирішення детермінованого завдання за умов наявності різних значень випадкових факторів;

Етап 4. Статистичне оброблення отриманих результатів і прийняття рішення про побудову

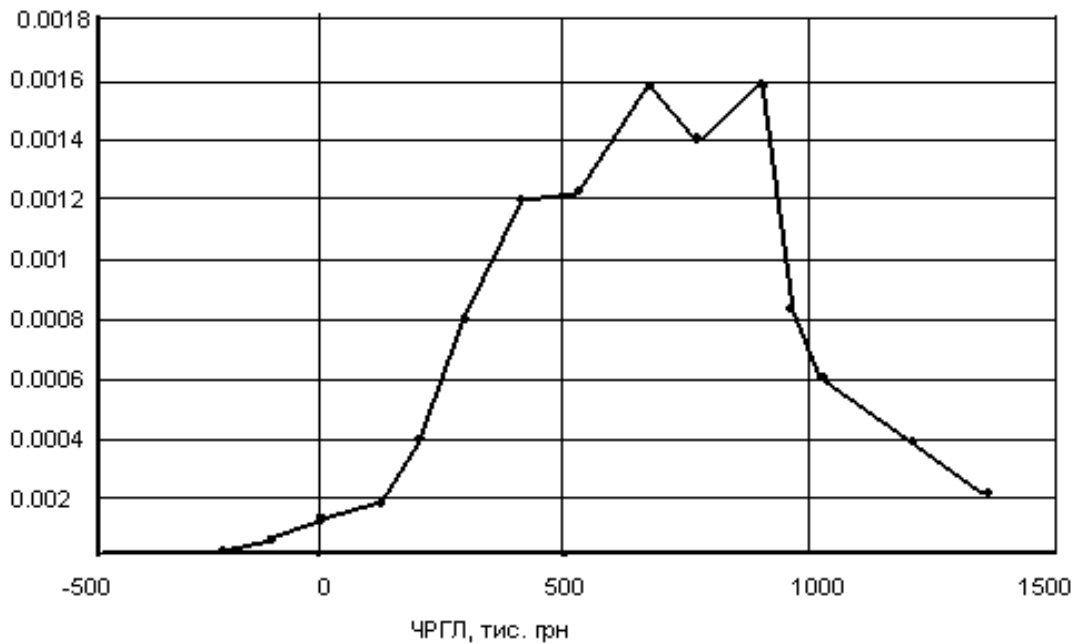


Рис.1 Щільність відносної частоти чистого руху грошових коштів ЗАТ "Львівхолод"

використанням інтегральної функції розподілу $F(x)$ із заданою щільністю $f(x)$.

Для одержання випадкових чисел, розподілених за експоненціальним законом із параметром λ та інтегральною функцією $y = 1 - e^{-\lambda x}$, використовуються рівномірно розподілені випадкові числа ξ в інтервалі від 0 до 1, диференціальна функція яких має такий вигляд:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & x < 0; x > 1 \end{cases} \quad (3)$$

Шукані випадкові числа визначаються за функцією, що є зворотною до заданої інтегральної

функції $y = 1 - e^{-\lambda x}$:

$$x = -\frac{\ln(1 - \xi)}{\lambda} \quad (4)$$

Багаторазова реалізація моделі руху грошових коштів дозволяє одержати множину значень чистого грошового потоку. На основі статистичної обробки результатів імітаційного моделювання було одержано множину значень чистого руху грошових коштів у діапазоні від 21.5 до 1211 тис. грн. і встановлено емпіричну закономірність у вигляді щільності відповідної частоти, яку наведено на рис.1.

женості емпіричного і теоретичного розподілів зробити висновок про те, що множина значень ЧРГК має нормальний закон розподілу (рис. 2) із параметрами μ (ЧРГК) = 600, $\sigma_{\text{ЧРГК}} = 235$; ймовірність відповідності теоретичної моделі емпіричних даних дорівнює 0.835.

Кількість фінансових ризиків оцінюється співвідношенням коливань чистого руху грошових коштів ТП. Грошові потоки більш ризикованих підприємств зазнають сильніших флуктацій.

Для встановлення рівня можливих втрат грошових засобів впроваджується поняття зон ризику. Основні зони ризику виокремлюються з урахуванням достатності ЧП. Під час оцінювання достатності грошових засобів ураховуються їх припустимі співвідношення з оптимально необхідного рівня.

Доцільно розрізнити три основні зони ризику:

- 1) – без ризикова зона;
- 2) – зона мінімального ризику;
- 3) – зона критичного ризику;

Без ризикова зона характеризується відсутністю будь-яких утрат грошових засобів і гарантованим отриманням необхідного чистого руху грошових засобів:

$$\text{ЧРГК} \geq \text{ЧРГК}_{\text{опт. (запл.)}} \quad (5)$$

Де $\text{ЧРГК}_{\text{опт. запл.}}$ – оптимальне значення чистого руху грошових засобів.

Зона мінімального ризику характеризується тим, що підприємство у гіршому випадку бу-

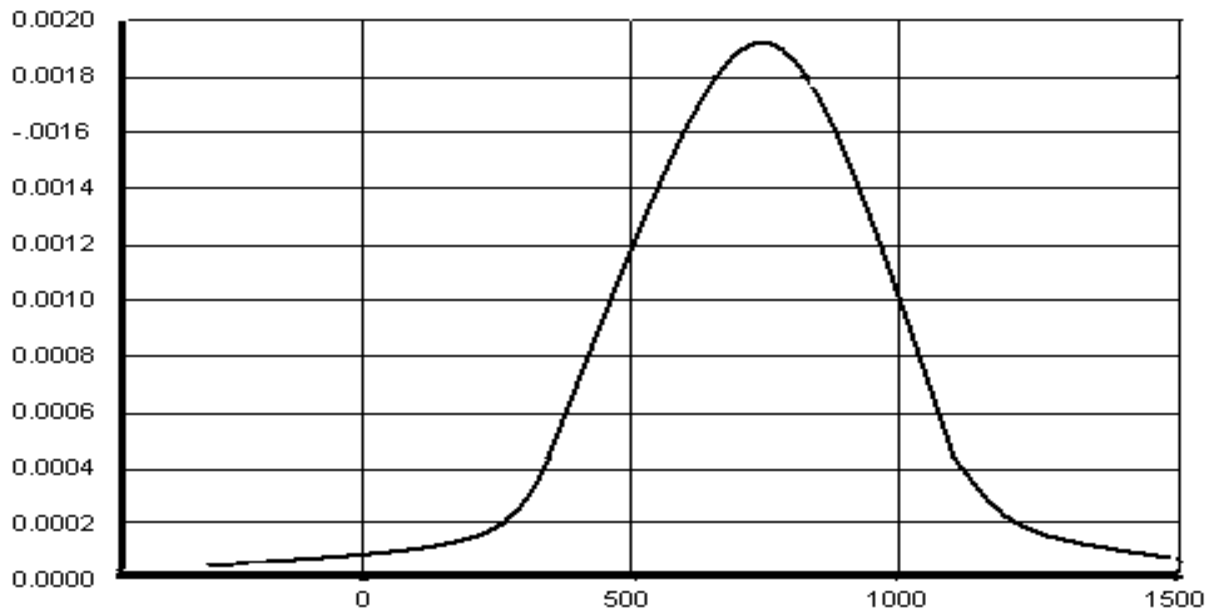


Рис. 2 Диференціальна функція розподілу ймовірностей чистого руху ГК ЗАТ "Львівхолід"

де мати нульове значення чистого руху. При цьому можливі випадки втрат грошових засобів, але основну частину грошових надходжень буде отримано:

$$0 \leq \text{ЧРГЗ} \leq \text{ЧРГЗ}_{\text{зпл.}} \quad (6)$$

У межах зони критичного ризику можливими є втрати, спричинені тим, що втрати

Для визначення ймовірності потрапляння величини ЧРГЗ до кожної із зон ризику використовується інтегральна функція розподілу ймовірностей $F(\text{ЧРГЗ})$ (рис. 3).

З рисунку видно, що на межах зон ризику інтегральна функція має такі значення:

$$F(\text{ЧРГЗ} = 1200.0) = 1$$

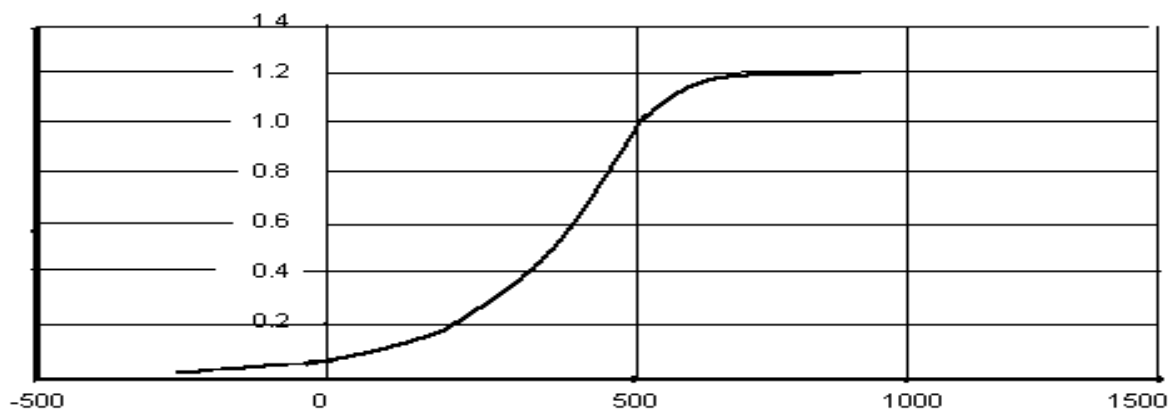


Рис. 3 Інтегральна функція розподілу ймовірностей ЧРГЗ ЗАТ "Львівхолід"

перевищують надходження грошових засобів. Такий ризик слід вважати небажаним, оскільки платоспроможність ТП буде знижуватися:

$$\text{ЧРГЗ} \leq 0 \quad (7)$$

$$F(\text{ЧРГЗ} = 600) = 0.55$$

$$F(\text{ЧРГЗ} = 0) = 0.0059$$

$$F(\text{ЧРГЗ} = -20.5) = 0$$

Вірогідність потрапляння до зони ризику ЗАТ "Львівхолд"

Зони ризику	За фактичних значень	За оптимальних значень (при запланованих значеннях)	Відхилення (+, -)
Безризикова зона	0.017	0.151	0.134
Зона мінімального ризику	0.515	0.492	-0.022
Зона критичного ризику	0.468	0.357	-0.111

Імовірність потрапляння значень ЧРГЗ до безризикової зони:

$$p(600 \leq \text{ЧРГЗ} \leq 1200) = F(1200.0) - F(600) = 0.471$$

до зони мінімального ризику:

$$p(0 \leq \text{ЧРГЗ} \leq 600) = F(600) - F(0) = 0.51$$

до зони критичного ризику:

$$p(-20.5 \leq \text{ЧРГЗ} \leq 0) = F(0) - F(-20.5) = 0.45$$

Якщо параметри моделі чистого руху ГЗ будуть мати не оптимальні, а фактичні значення, то вірогідність потрапляння значень ЧРГЗ до зон ризику дорівнює: для без ризикової зони – 0.017; до зони мінімального ризику – 0.515; для зони критичного ризику – 0.468.

Порівняння наведених даних свідчить про те, що в разі переходу запланованих параметрів (які будемо вважати і оптимальними) межі зони критичного ризику значно зменшуються, а без ризикової зони – збільшуються (табл.2.), тим самим зменшується ризик підприємства.

Висновки. Таким чином, проведене дослідження довело, що необхідність врахування вірогідності втрати торговельним підприємством, частини своїх фінансових ресурсів, зниження надходжень або збільшення витрат коштів у результаті здійснення операційної та фінансової діяльності обумовило розробку методичних положень виявлення впливу випадкових факторів на формування чистого грошового потоку.

Практичне значення полягає в тому, що використано поняття зон ризику для встановлення рівня можливих грошових засобів. При оцінюванні достатності грошових коштів слід враховувати їх припустимі співвідношення до оптимально необхідного рівня. Зниження рівня фінансового ризику

підприємства досягається за умови зменшення параметрів зони критичного ризику та збільшення безризикової зони при переході до запланованих (оптимальних) параметрів чистого грошового потоку. Отримані результати пропонується використати в подальших наукових розробках, а саме при створенні інформаційної системи управління ризиком торговельного підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. www.eurostat.org
2. www.inf.org
3. www.infotrade.ru
4. Апопій В. В. Структурні трансформації в системі торгівлі. Економічні системи: монографія за редакцією / В.В. Апопій, Г. І. Башнянина. – Л.: ЛКА, 2006. – 484 с.
5. Бацэркс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бацэркс, Д. Дж. Клосс ; [пер. с англ.] – Я.: Олимп-бизнес, 2004. – 640 с.
6. Оптовая торговля: инфраструктура и тенденции развития: моногр. / [под ред. Е. А. Азарян]. – Донецк: ДонГУЕТ, 2005.- 292 с.
7. Садеков А. А. Механизм эколого-экономического управления предприятия: монография / А. А. Садеков – Донецк: ДонГУЕТ, 2002. – 311 с.
8. Федько В. П. Инфраструктура товарного рынка / В. П. Федько, Н. Г. Федько – Р-ан / Д. Феникс, 2000. – 512 с.
9. Фролова Л. Ф. Логистичне управління підприємством: теоретико-методологічні аспекти: монографія / Л. Ф. Фролова – Донецьк: ДонДУЕТ, 2004. – 237 с.