

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ЛАНЦЮГУ ПОСТАВОК

©2018 СКИЦЬКО В. І., ВОЙНИКОВ М. Ю.

УДК 519.8:658.7:658.8

Скицько В. І., Войников М. Ю. Управління ризиками в ланцюгу поставок

У статті розглянуто сучасні підходи ризик-менеджменту в ланцюгах поставок, проаналізовано та уточнено основні кроки процесу управління ризиками як окремо для підприємств – учасників ланцюга поставок, так і для ланцюга поставок у цілому та для Пивної гри на основі міжнародних стандартів ризик-менеджменту. Наведено спосіб оцінювання ризиків «виробника» у Пивній грі за трьома стратегіями його поведінки, які за пущенням можуть відповідати різним ступеням невизначеності у прийнятті рішення. Підтверджено на прикладі Пивної гри, яка є спрощеним представленням реального ланцюга поставок, що рівень досліджуваних логістичних ризиків, пов'язаних із затоваренням складу та невиконанням замовлень, залежить від інформованості особи, що приймає рішення. Отримані результати також будуть справедливими для реальних ланцюгів поставок. У подальших дослідженнях вважаємо за доцільне розглянути модифікації Пивної гри, які будуть наближуватися до реальних ланцюгів поставок, з метою дослідження більш широкого спектра логістичних ризиків, зокрема транспортування, зриву поставок за різних причин тощо.

Ключові слова: ланцюг поставок, ризик, ризик-менеджмент, Пивна гра.

Табл.: 2. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 20.

Скицько Володимир Іванович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіко-математичного моделювання, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: skitsko.kneu@gmail.com

Войников Микола Юрійович – студент, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: qwoxa1@gmail.com

УДК 519.8:658.7:658.8

UDC 519.8:658.7:658.8

Скицько В. І., Войников М. Ю. Управление рисками в цепи поставок

В статье рассмотрены современные подходы риск-менеджмента в цепях поставок, проанализированы и детализированы основные шаги процесса управления рисками как для отдельного предприятия – участника цепи поставок, так и для цепи поставок в целом и для Пивной игры, основываясь на международных стандартах риск-менеджмента. Приведён способ оценивания рисков «производителя» в Пивной игре по трём стратегиям его поведения, которые, предположительно, могут соответствовать разным степеням неопределённости в принятии решения. На примере Пивной игры, являющейся упрощённым представлением реальной цепи поставок, подтверждено, что уровень исследуемых логистических рисков, связанных с затовариванием склада и невыполнением заказов, зависит от информированности лиц, принимающих решения. Полученные результаты также будут верны для реальных цепей поставок. В дальнейших исследованиях считаем целесообразным рассмотреть модификации Пивной игры, которые будут приближаться к реальным цепям поставок, с целью исследования более широкого спектра логистических рисков, в частности транспортирования, срыва поставок по разным причинам и т. п.

Ключевые слова: цепь поставок, риск, риск-менеджмент, Пивная игра.

Табл.: 2. **Формул.:** 2. **Библ.:** 20.

Скицько Володимир Іванович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіко-математичного моделювання, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: skitsko.kneu@gmail.com

Войников Микола Юрійович – студент, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: qwoxa1@gmail.com

Skitsko V. I., Voynikov M. Yu. The Supply Chain Risk Management

The article considers current approaches of risk-management in supply chains, the main steps of the risk management process are analyzed and detailed both for a separate enterprise – participant of supply chain, for the supply chain in general, and for the Beer game, based on the international risk management standards. The article provides a way to assess the risks of the «producer» in the Beer game according to the three strategies of its behavior, which presumably can correspond to different degrees of uncertainty in the decision making. On the example of the Beer game, which is a simplified representation of a real supply chain, it is confirmed that the level of the researched logistical risks associated with the overstocking of warehouse and non-fulfillment of orders depends on the awareness of persons, who make decisions. The results obtained will also be true for real supply chains. In further researches we find it expedient to consider modifications of the Beer game, approaching the real supply chains, with the purpose of studying a wider range of logistical risks, in particular transportation, disruption of supplies for various reasons, etc.

Keywords: supply chain, risk, risk management, Beer game.

Tbl.: 2. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 20.

Skitsko Volodymyr I. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic and Mathematical Modeling, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: skitsko.kneu@gmail.com

Voynikov Mykola Yu. – Student, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: qwoxa1@gmail.com

Значна кількість сучасних ланцюгів поставок є складними та містять багато компонент. Матеріальний потік у таких ланцюгах може протікати достатньо довго від джерела його виникнення (у вигляді сировини) до кінцевого споживача (у вигляді продукції). Функціонування сучасних ланцюгів поставок здійснюється в умовах постійної мінливості економічного середовища, зростаючої невизначеності, постійної конкуренції, конфліктності інтересів та зумовленого ними ризику.

У ланцюгах поставок можна виокремити широке коло ризиків, які пов'язані, зокрема, із природними катаклізмами, змінами в законодавстві, політичною ситуацією, коливанням цін і курсів валют, виконанням договірних зобов'язань тощо. Ризики потрібно уміло враховувати у прийнятті управлінських

рішень усіма учасниками ланцюга поставок з метою збереження та підвищення ефективності його (ланцюга) функціонування. Для цього в загальній системі управління ланцюгом поставок і в системах менеджменту кожного окремого підприємства – учасника ланцюга мають бути присутніми елементи системи управління ризиками.

Різним теоретичним і практичним аспектам управління ризиками в ланцюгу поставок присвячені роботи зарубіжних і вітчизняних науковців та фахівців. Зокрема, А. Г. Хромих, Ю. Є. Олійник [1], Л. Федотова [2], Л. Н. Мамаєва [3], Р. Р. Ларіна [4], М. М. Мамчин, О. Б. Мних та І. М. Паробецька [5] досліджують ризик-менеджмент у логістиці, а С. Баріран, Б. Юнус, С. Дауд [6], Р. А. Клімов, Ю. А. Меркур'єв [7] та Т. Дрейка [8] досліджують управління ризиками саме в ланцюгах поставок, у т. ч. й на основі Півної гри, яка є спрощеним представленням ланцюга поставок.

Аналіз робіт зазначених та інших науковців і фахівців дозволяє зробити висновок щодо актуальності проблеми управління ризиками в ланцюгах поставок, існування потреби в розвитку економіко-математичного моделювання в оцінюванні ризиків ланцюгів поставок та постійному вдосконаленні систем ризик-менеджменту підприємств – учасників таких ланцюгів.

Мета статті полягає в дослідженні сучасних підходів ризик-менеджменту до ланцюгів поставок, а також в аналізі та уточненні основних кроків процесу управління ризиками підприємств – учасників ланцюга поставок у загальному випадку та на прикладі Півної гри.

Під ризиком ланцюга поставок можна розуміти економічну категорію, яка відображає особливості сприйняття менеджментом підприємств – учасників ланцюга об'єктивно існуючих невизначеності та конфліктності, відсутності повної (вичерпної) достовірної інформації у процесах прийняття рішень щодо прогнозування, планування, управління, координації та контролю логістичних потоків (матеріальних, сервісних, інформаційних, фінансових, інтелектуально-трудова ресурсів) [9]. Ризик у ланцюгу поставок насамперед пов'язаний із непередбачуваними ситуаціями щодо затримки та зривами поставок через порушення функціонування однієї або декількох ланок ланцюга. Зменшити негативні наслідки настання небажаних ситуацій, визначити заходи щодо їх ліквідації можна шляхом розробки та впровадження програми управління ризиками в ланцюгу поставок.

Ризик-менеджмент в ланцюгу поставок – це сукупність взаємоузгоджених систем управління ризиками підприємств – учасників ланцюга, що затверджуються, організовуються, контролюються вищим керівництвом цих підприємств та функціонують безперервно [9].

Управління ризиком в ланцюгу поставок може здійснюватися з урахуванням різних стандартів. Зокрема, згідно зі стандартом [10] процес управління ризиком може складатися з таких кроків: 1) встановлення оточення; 2) загальне оцінювання ризику (ідентифікація, аналіз та оцінювання ризику); 3) обробка ризику; 4) моніторинг ризику.

Опишемо кожен із цих кроків детальніше в контексті як підприємства – учасника ланцюга поставок окремо, так і ланцюга поставок у цілому.

Крок 1. Встановлення оточення (контексту) ризику ланцюга поставок.

На цьому кроці описуються основні аспекти управління ризиками, зокрема визначаються внутрішні та зовнішні чинники ризиків досліджуваного підприємства – учасника ланцюга поставок, здійснюється аналіз досвіду підприємства щодо управління ризиками в минулому, розробляється програма управління ризиками тощо [10; 11]. Установлення зовнішнього оточення ризику передбачає ознайомлення з економічним середовищем, в якому функціонує досліджуване підприємство; установлення внутрішнього оточення ризику передбачає дослідження функціонування внутрішнього середовища даного підприємства [11]. На цьому кроці також встановлюється оточення процесу управління ризиками, зокрема визначаються цілі, стратегії, сфери застосування ризик-менеджменту та особливості функціонування підприємства з урахуванням ризику [11; 12]. Установлюючи оточення ризику підприємства в ланцюгу поставок, необхідно врахувати ресурси підприємства, наявність складських запасів та періодичність їх оновлення; зобов'язання підприємства перед іншими учасниками ланцюга поставок; процеси, які повинні виконуватися на підприємстві для його нормального функціонування, а також множину постачальників та субпостачальників, структуру ланцюга поставок тощо [12].

Крок 2.1. Загальне оцінювання ризику: ідентифікація ризиків у ланцюгу поставок.

Ідентифікація ризиків передбачає виявлення факторів, подій та обставин, що зумовлюють їх виникнення в ланцюгу поставок, визначення ризиків, їх опис, класифікацію тощо [1; 9; 11]. До методів ідентифікації ризиків можна віднести [11]: доказові методи; системні методи групової роботи; методи індуктивного мислення.

Незалежно від фактично застосованих методів під час ідентифікації ризику особливу увагу важливо приділяти людським та організаційним чинникам. Потрібно враховувати можливі особисті зацікавленості менеджменту підприємства, а також події, пов'язані з технічними та програмними засобами тощо з метою підвищення об'єктивності процесу ідентифікації ризиків.

Ідентифікація ризиків може починатися з «мозкового штурму», попередніх оцінок, досліджень чи готових схем з уже дослідженими ризиками, які на-

ведено зокрема в [10; 12; 13]. Наприклад, для чіткої ідентифікації ризиків підприємств – учасників ланцюгу поставок можна скористатися рекомендаціями [12] щодо визначення: кількості постачальників, їх місцезнаходження та врахування особливостей місця їх розташування, таких як клімат, тероризм, злочини, корупція; кількості відвантажень та їх походження; умов контракту, що встановлюють обов'язки сторін; маршрутів поставок продукції та видів транспорту тощо.

Підприємству варто періодично переглядати коло досліджуваних ризиків, додаючи нові (актуальні) та виключаючи ті, прояв яких не становить загрози для функціонування підприємства та ланцюга поставок.

Крок 2.2. Загальне оцінювання ризику: аналіз ризику в ланцюгу поставок.

Аналіз ризику в ланцюгу поставок необхідний для поглиблення розуміння ризику. Цей процес включає в себе визначення причин і джерел ризиків, наслідків їх можливого прояву і т. п. за допомогою суб'єктивних суджень фахівців або статистичної інформації за попередні періоди діяльності підприємства та функціонування ланцюга поставок [14]. Характерною ознакою якісного аналізу ризику є його надмірна складність та потреба в наявності досвіду, інтуїції та ґрунтовних знань осіб, що приймають рішення в управлінні підприємствами – учасниками ланцюга поставок [15]. До засобів аналізу ризику в ланцюгу поставок можна віднести [12; 15]: метод аналогій, методи імітаційного моделювання, метод експертних оцінок, метод «краватки-метелика», карти ризиків тощо.

Крок 2.3. Загальне оцінювання ризику: оцінювання ступеня ризику в ланцюгу поставок.

Оцінювання ступеня ризику дає можливість кількісно визначити ймовірності настання небажаних подій та обсяги можливих збитків. Отримані оцінки ризиків можуть служити основою для розробки заходів щодо попередження прояву відповідних ризиків. Оцінювання ризику може здійснюватися з використанням різноманітного інструментарію економіко-математичного моделювання, на вибір якого впливає, зокрема, повнота та достовірність інформації, що використовується в такому оцінюванні ризиків.

Коли збитки, які виникли внаслідок прояву деякого ризику в ланцюгу поставок, можна кількісно оцінити, то в абсолютному вираженні такий ризик можна визначити як добуток значень ймовірності настання цих збитків та їх величини (обсягу) [16]. У загальному випадку оцінювання величини ризиків у ланцюгу поставок здійснюється з використанням дисперсії, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнта варіації та інших показників [16].

Оцінювання ступеня ризику може сприяти підвищенню ефективності роботи експертів, полегшує перевірку емпіричних та експертних даних, надає інформацію для прийняття обґрунтованих управлінських рішень тощо [15].

Крок 3. Обробка ризику в ланцюгах поставок.

Якщо в результаті аналізу та оцінювання ступеня деякого ризику виявляється, що його прояв може значно вплинути на нормальне функціонування як ланцюга поставок у цілому, так і його учасників зокрема, тоді доцільно схвалити рішення щодо обрання та застосування методів оброблення ризику з метою зниження ступеня ризику.

Одним із методів зниження ризику є страхування. Існує дискусійна думка, що страхування підвищує відповідальність менеджерів, змушуючи їх приймати управлінські рішення виважено, регулярно проводити попереджуючі та захисні заходи згідно зі страховим договором [3]. Проте, страхуючи логістичні ризики, не можна гарантувати надійного функціонування всього ланцюга поставок [2]. У ланцюгах поставок дедалі більше використовують різні інновації як при доставці, так і при складуванні та зберіганні продукції, що також потрібно враховувати при управлінні ризиками. У цьому випадку страхування як спосіб зниження ступеня ризику має певні нюанси, тому що, зокрема, важко визначити надійність роботи інноваційних засобів та технологій, відсутні аналогії тощо.

Іншим способом зниження ризику є його розподілення між підприємствами – учасниками ланцюга поставок та диверсифікація каналів розподілу, наприклад шляхом збільшення кількості посередників з метою забезпечення стабільності роботи ланцюга поставок у цілому [3; 17]. Цей спосіб зниження ризику можна застосувати у разі, коли на ринку є необхідна кількість потрібних посередників [4]. У цьому випадку менеджерам підприємства потрібно оцінити матеріальні ресурси за їх важливістю, сфокусувавши свою увагу на стратегічних і критично важливих для виробництва матеріальних ресурсах, а також таких, що можуть бути доставлені обмеженою кількістю постачальників. Якщо матеріальний ресурс (сировина) може бути отриманий від кількох постачальників задовільної якості та не є унікальним чи рідкісним, то потреба у виборі субпостачальників може виявитися зайвою, інакше – потрібно визначити коло субпостачальників, які здатні забезпечити потреби виробництва.

Створення резервів та запасів матеріальних ресурсів (сировини, напівфабрикатів, готової продукції) та фінансових ресурсів (грошових коштів) також є одним із способів зниження ступеня відповідного ризику в ланцюгу поставок. Завдяки резервам і запасам відповідних ресурсів підприємство може здійснювати свою діяльність, виконувати свої зобов'язання у критичних ситуаціях, які зумовлені різними причинами.

Захист товарів, інформації та інших ресурсів усіма підприємствами – учасниками ланцюга поставок вважається одним із базових аспектів ризик-менеджменту ланцюга поставок [12]. Ефективний захист може включати базові стандарти фізичної без-

пеки, контроль доступу до матеріальних ресурсів у складських приміщеннях, регламент виконання процедур, інформаційну безпеку та охоронців, що супроводжують товар при транспортуванні тощо [12].

Найлегшим способом управління ризиком є його уникнення, тобто відмова від здійснення деякої дії (логістичної операції), що обтяжена ризиком із значним ступенем [16]. Однак уникнення одних ризиків може зумовити виникнення інших, зокрема ризику невикористаних можливостей [5; 16].

Крок 4. Моніторинг ризику.

На даному кроці здійснюється постійне стеження за результатами управління ризиками та їх аналіз як на рівні окремого підприємства – учасника ланцюга поставок, так і ланцюга поставок в цілому; за потреби здійснюється коригування системи управління ризиками; здійснюється моніторинг економічного середовища на предмет появи нових ризиків та зміни сутності існуючих тощо.

Розглянемо управління ризиками в ланцюгу поставок на прикладі так званої Пивної гри, для опису якої далі використано матеріали робіт [6–8; 18; 19].

«Пивна гра» – це гра, в якій моделюється функціонування ланцюга щодо доставки пива від «виробника» до «магазину роздрібною торгівлі» («роздрібного продавця») через «дистриб'ютора» та «оптового продавця» («оптовика»). Отже, в гру одночасно грає чотири гравця, які уособлюють виробника, дистриб'ютора, оптового продавця та магазин роздрібною торгівлі та утворюють єдиний ланцюг поставок. Припускається, що сировина на виробництво надходить вчасно та в повному обсязі. Кожен із гравців повинен намагатися виконувати замовлення контрагентів за найменших власних витрат, які пов'язані із затоваренням на складі кожного гравця та невиконанням ним замовлень. Гра складається з раундів (періодів), які імітують тижні. У класичному варіанті гри гравці не спілкуються між собою, обмінюючись виключно інформацією про замовлення.

Відвантаження товару та прийняття сировини (продукції) здійснюється автоматично. Єдиним рішенням гравця в кожному раунді є визначення обсягу його замовлення, яке повинно бути виконано відразу (в поточний момент). Тому рівень товарного запасу в кожного з гравців має бути достатнім для негайного виконання ним замовлення. Невиконані відразу замовлення є причиною застосування до учасника ланцюга поставок господарських санкцій. Даний гравець має сплатити штраф за несвоєчасно виконане зобов'язання, що складає, наприклад, 2 грошові одиниці за одиницю несвоєчасно доставленої продукції (пива). Продукція, що є надлишковою, зберігається на складах кожного з гравців. Гравець витрачає 1 грошову одиницю на одиницю продукції щодо її зберігання на складі. Таким чином, поведінка кожного із

гравців має сприяти підтримки такого рівня запасів продукції, що дозволяє якомога швидше виконувати замовлення своїх контрагентів.

Під час кожного раунду гравці повинні зробити так:

- ✦ прийняти замовлення від своїх контрагентів («виробник» від «дистриб'ютора», «дистриб'ютор» від «оптовика», «оптовик» від «роздрібного покупця»);
- ✦ отримати продукцію від постачальників (пиво отримують відповідно «роздрібний покупець» від «оптовика», «оптовик» від «дистриб'ютора», «дистриб'ютор» від «виробника»), а «виробник» отримує «сировину»;
- ✦ відправити товар своїм контрагентам («виробник» «дистриб'ютору», «дистриб'ютор» «оптовику», «оптовик» «роздрібному покупцю») та зробити замовлення товару та сировини. Товар замовляють «роздрібний покупець», «оптовик», «дистриб'ютор». Сировину замовляє лише «виробник».

У кінці гри учасники здійснюють аналіз замовлень на кожному раунді. Ця гра досить наочно показує виникнення ефекту «хлиста» – ситуації, коли незначне зростання попиту з боку споживача зумовлює значне зростання обсягу виробництва.

Опишемо далі кроки управління ризиками в ланцюгу поставок Пивної гри, акцентуючи увагу на «виробникові».

Крок 1. Установлення оточення. Ланцюг поставок складається з логістичних ланок, що відповідають «постачальнику» сировини, «виробнику», «дистриб'ютору», «оптовику» та «роздрібному продавцю». Досліджуване підприємство виступає «виробником» у ланцюгу поставок. Періодичність оновлення запасів: раз на тиждень (кожний раунд). «Виробник» безпосередньо взаємодіє з «дистриб'ютором» і «постачальником» сировини. У класичній Пивній грі є лише один «постачальник» сировини та один «дистриб'ютор», які безпосередньо взаємодіють із «виробником». «Виробник» не обмежений щодо обсягів потрібної йому сировини та виробничих потужностей власного виробництва.

Крок 2.1. Ідентифікація ризику. У класичній Пивній грі «виробник» володіє лише інформацією щодо обсягів замовлення «дистриб'ютором» і не знає ситуацію на ринку, що зумовлює значний ступінь невизначеності та відповідні ризики, натомість «магазин роздрібною торгівлі» володіє інформацією щодо потреб ринку, проте не має інформації щодо наявного запасу готової продукції по ланцюгу поставок.

Ризики, які можуть виникнути у «виробника», пов'язані насамперед із такими ситуаціями: 1) можливе невиконання замовлення «дистриб'ютора» через недостатній рівень запасів готової продукції на складі «виробника», тобто «виробник» виробляє такий обсяг

продукції, якого недостатньо для задоволення потреб ринку; 2) затоварення складу «виробника» готовою продукцією, тобто має місце надлишкове виробництво. Окрім того, якщо говорити про пиво, то це товар, який має обмежений термін зберігання. І хоча в класичній Півній грі це не враховується, проте цей факт може чуттєво вплинути на роботу виробника продукції з обмеженим терміном придатності в реальному житті.

Аналогічні ризики можна сформулювати й для інших гравців, які будуть пов'язані із невиконанням замовлень та затоваренням складів.

Прояв кожного із ризиків зумовлює накладання на гравця відповідних штрафів, які було описано раніше.

Крок 2.2. Аналіз ризику. Здійснюємо аналіз ситуацій, які пов'язані із досліджуваними ризиками з точки зору «виробника».

Перша ситуація. Відсутність замовлення з боку «дистриб'ютора» щодо виробництва продукції на деякому раунді гри може зумовити те, що «виробник» в наступному раунді може взагалі зупинити виробництво, оперуючи лише власними запасами. Проте невідомо, що буде в подальших раундах: чи попит так само залишиться на низькому рівні, чи буде відсутній взагалі, чи різко зросте. Наприклад, при зростанні попиту за відсутності залишків товару може утворитися дефіцит продукції.

Друга ситуація. «Дистриб'ютор» різко збільшує обсяги замовлень, які «виробник» не може задовольнити ні за рахунок поточних запасів, ні за рахунок виробництва, оскільки ним здійснені замовлення сировини на найближчий раунд. Якщо замовлення «дистриб'ютора» будуть лише зростати і «виробник» не зорієнтується в ситуації, то можливий дефіцит продукції внаслідок невикористання усіх виробничих потужностей виробництва, тобто може мати місце ризик невикористаних можливостей.

Третя ситуація. «Виробник» виробляє продукції більше, ніж споживається, і внаслідок цього може відбутися затоварення складу, що зумовить збільшення витрат на зберігання продукції в поточному періоді.

Крок 2.3. Оцінювання ризику – може здійснюватися різними способами. Наприклад, володіючи інформацією за деяку кількість раундів гри, гравець може оцінити ризик з використанням, зокрема, дисперсії, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнта варіації. Інколи величину ризику визначають як ймовірність настання небажаних наслідків. У Півній грі небажаними ситуаціями для кожного із гравців є невиконання замовлення та залишки продукції у нього на складі, тому що ці дві ситуації призводять до штрафних санкцій.

У роботі [7] для кожного гравця для заданої кількості раундів гри розраховують ймовірність того, що залишки на його складі не перевищать заданого рівня, та ймовірність того, що контрагент не виконає замовлення (тобто не відбудеться поповнення запасів). Далі

ці ймовірності окремо множать на відповідні значення штрафів та знаходять їх суму, яка визначає загальний обсяг можливих штрафних санкцій, який відповідає комплексній оцінці ризику, яку розраховують в умовах трьох експериментів: 1) обсяг замовлення всіма учасниками ланцюга поставок визначається як середнє значення за останні десять раундів; 2) «дистриб'ютор» визначає обсяг замовлення за критерієм мінімаксу; 3) «дистриб'ютор» визначає обсяг замовлення за критерієм мінімаксу зі зміненими параметрами [7]. Аналіз отриманих результатів показав, що політика здійснення замовлення «дистриб'ютором» може значно вплинути на ризики «виробника» [7].

По закінченню кожного раунду залишки на складі «виробника» будемо визначати таким чином:

$$S_t = S_{t-1} - OutO_t + InO_{t-1}, \quad (1)$$

де S_t – обсяг залишків на складі по закінченню раунду t ; S_{t-1} – обсяг залишків на складі по закінченню такту $t - 1$, які є вхідними залишками для раунду t ; $OutO_t$ – обсяг замовлення «дистриб'ютора» в поточному раунді t , яке повинен задовольнити «виробник» тут і зараз; InO_{t-1} – кількість продукції, для виготовлення якої в раунді t здійснюється замовлення сировини «виробником» у попередньому раунді; $t = \overline{1, T}$, T – кількість раундів гри.

Показник S_t може приймати значення більше нуля, що буде свідчити про наявність залишків на складі (існує надлишок незатребуваної готової продукції), та менше нуля, що буде відповідати обсягу невиконаних замовлень (існує дефіцит готової продукції). Штрафи за залишки продукції та невиконані замовлення розраховуються на кожному раунді таким чином:

$$F_t = |S_t| \cdot c_t, \quad (2)$$

де F_t – обсяг штрафу по закінченню раунду t ; $t = \overline{1, T}$, T – кількість тактів гри; c_t – штраф, який накладається на S_t : $c_t = \begin{cases} 1, & \text{якщо } S_t > 0, \\ 2, & \text{якщо } S_t < 0. \end{cases}$

Припустимо, що «виробник» може здійснювати замовлення дотримуючись таких стратегій поведінки: 1) замовлення здійснюється випадковим чином без урахуванням будь-якої інформації (ситуація абсолютної невизначеності у прийнятті рішення, що відповідає класичній Півній грі); 2) замовлення здійснюється з урахуванням деякої доступної інформації (ситуація часткової невизначеності у прийнятті рішення); 3) замовлення здійснюється з урахуванням абсолютно всієї доступної інформації щодо стану ринку та ланцюга поставок (ситуація абсолютної визначеності у прийнятті рішення).

Приклад. Припустимо, що гра здійснюється впродовж 50 раундів, тобто $T = 50$. Замовлення «дистриб'ютором» «виробникові» здійснюється певним чином на кожному раунді. Гра відбувається три рази, кожного разу «виробник» застосовує лише одну із

трьох зазначених вище стратегій поведінки при замовленні сировини для виробництва продукції. Зокрема, при формуванні замовлення «виробником» за першою стратегією використано засоби сайту Random.org [20] для вибору випадкового числа від 0 до 40 (максимальне можливий обсяг замовлення). За другою стратегією обсяг замовлення на наступний період здійснюється шляхом знаходження середнього арифметичного за три попередні раунди. Перші три раунди (включно із нульовим) замовлення дорівнює 10 одиницям продукції. За третьою стратегією «виробник» володіє інформацією щодо обсягів замовлень на наступні періоди і може оцінити потреби в ресурсах, виходячи із залишків на складі та із даних про замовлення, наданих йому «дистриб'ютором», досить точно (фактично передбачаючи потреби «дистриб'ютора»).

На початку на складі кожного учасника ланцюга поставок є 10 одиниць продукції. У нульовому періоді «виробник» здійснює замовлення сировини для виготовлення деякої кількості продукції, яке він отримує вже на першому раунді гри. Зауважимо, що за третьою стратегією «виробник» уже із самого початку володіє повною інформацією, зокрема щодо потреб ринку.

Результати кожного раунду гри «виробника» за різними стратегіями поведінки зведено в *табл. 1*.

На основі *табл. 1* визначено, що середній розмір штрафу для кожної із трьох стратегій становить відповідно 167,88 грошових одиниць, 13,06 грошових одиниць та 0, а розраховані показники ступеня ризику наведено в *табл. 2*.

Отже, найменший обсяг середнього штрафу «виробника» є за третьою стратегією, а найбільший – за першою. Якщо за міру ризику взяти середньоквадратичне відхилення, то можна зробити висновок, що ризик отримати збитки у вигляді штрафів від затоварення складу чи невиконання замовлень за першою стратегією є найбільшим, за третьою – найменшим. Проте за коефіцієнтом варіації ризик отримати збитки у вигляді штрафів від затоварення складу чи невиконання замовлень за другою стратегією є більшим, а за першою стратегією – меншим. Тому однозначно сказати, яка із двох стратегій є кращою в нашому випадку важко, проте можна говорити, що друга стратегія є кращою за першу стратегію через те, що середній рівень штрафу та середньоквадратичне відхилення є значно меншими для другої стратегії.

Для інших учасників ланцюга можна зробити аналогічні розрахунки, проте потрібно зауважити, що в інших учасників можлива ситуація, коли їх замовлення будуть невиконані впродовж тривалого періоду через неспроможність контрагента поповнити вчасно свої запаси продукції.

Крок 3. Оброблення ризику. У Півній грі два основні ризики, які пов'язані із затоваренням скла-

ду та дефіцитом продукції. Якщо ризик затоварення складу є досить високим, то варто знижувати обсяг замовлень, і навпаки, якщо ризик дефіциту продукції є високим, варто збільшувати обсяги замовлень. Зокрема, у нашому прикладі переважає ризик дефіциту продукції за першою та другою стратегіями поведінки «виробника» щодо здійснення замовлення, що свідчить про недостатній рівень обсягів замовлення сировини, а тому «виробникові» потрібно замовляти більше сировини. Проте, навіть за низького попиту на продукцію, не варто відмовлятися від замовлення сировини взагалі, тому що після кількох раундів «рецепсії» попит може зрости.

Крок 4. Моніторинг ризику в Півній грі може полягати в такому. Якщо відомі результати попередніх ігор, то «виробник», безумовно, може обрати стратегію поведінки, яка за його припущенням має привести його до зменшення ризику. У процесі гри потрібно також здійснювати моніторинг ситуації, оцінювати ризики та, за потреби, змінювати стратегію поведінки з метою зменшення відповідних ризиків.

ВИСНОВКИ

Ланцюги поставок наразі займають важливе місце в економіці. Це пов'язано, зокрема, з тим, що кожен покупець хоче отримати своє замовлення якомога швидше, у повному обсязі та без дефектів. Тому потрібно досліджувати різні аспекти функціонування ланцюгів поставок, зокрема причини зниження ефективності їх функціонування, шляхи запобігання виникненню ситуацій, які можуть зумовити переривання ланцюгів поставок тощо. Це можна зробити, наприклад, у межах ризик-менеджменту.

У роботі здійснено аналіз та уточнено кроки процесу управління ризиками підприємств – учасників ланцюга поставок у загальному випадку та на прикладі Півної гри, підтверджено думку, висловлену в [6; 8], що загальний розмір санкцій (штрафів) гравців залежить у тому числі й від інформації, якою вони володіють. Півна гра є спрощеним ланцюгом поставок, проте можна припустити, що отримані результати будуть справедливі й для реальних ланцюгів поставок, тобто підвищення інформованості усіх учасників ланцюгів поставок однозначно зумовить зниження ступеня ризиків у такому ланцюгу в цілому та його учасників зокрема.

У подальших дослідженнях вважаємо за доцільне розглянути модифікації Півної гри, які будуть наближуватися до реальних ланцюгів поставок, з метою дослідження більш широкого спектра логістичних ризиків, зокрема транспортування, зриву поставок за різних причин тощо. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Хромих А. Г., Олійник Ю. Є. Актуальність управління ризиками в фармацевтичних ланцюгах постачання //

Таблиця 1

Результати гри гравця «виробник» за раундами

Порядковий номер раунду (тижня)	Замовлення «дистриб'ютора» «виробникові» в поточному раунді, шт.	Замовлення сировини «виробником» для виготовлення певної кількості продукції для наступного раунду гри, шт.			Залишки на складі «виробника» на початок раунду (вхідні залишки), шт.			Залишки на складі «виробника» після закінчення раунду (вихідні залишки), на які нараховуються штрафи за результатом роботи в поточному раунді, шт.			Штрафи (збитки) в поточному раунді, грошові одиниці		
		Перша стратегія	Друга стратегія	Третя стратегія	Перша стратегія	Друга стратегія	Третя стратегія	Перша стратегія	Друга стратегія	Третя стратегія	Перша стратегія	Друга стратегія	Третя стратегія
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0		9	10	0									
1	10	1	10	12	10	10	10	9	10	0	9	10	0
2	12	31	10	1	9	10	0	-2	8	0	4	8	0
3	1	13	8	11	-2	8	0	28	17	0	28	17	0
4	11	6	9	14	28	17	0	30	14	0	30	14	0
5	14	7	9	3	30	14	0	22	9	0	22	9	0
6	3	27	9	11	22	9	0	26	15	0	26	15	0
7	11	0	9	11	26	15	0	42	13	0	42	13	0
8	11	3	8	14	42	13	0	31	11	0	31	11	0
9	14	20	12	0	31	11	0	20	5	0	20	5	0
10	0	20	8	19	20	5	0	40	17	0	40	17	0
11	19	12	11	7	40	17	0	41	6	0	41	6	0
12	7	9	9	13	41	6	0	46	10	0	46	10	0
13	13	38	13	7	46	10	0	42	6	0	42	6	0
14	7	37	9	5	42	6	0	73	12	0	73	12	0
15	5	31	8	8	73	12	0	105	16	0	105	16	0
16	8	11	7	9	105	16	0	128	16	0	128	16	0
17	9	26	7	5	128	16	0	130	14	0	130	14	0
18	5	13	7	12	130	14	0	151	16	0	151	16	0
19	12	30	9	12	151	16	0	152	11	0	152	11	0
20	12	40	10	2	152	11	0	170	8	0	170	8	0
21	2	3	9	18	170	8	0	208	16	0	208	16	0
22	18	33	11	9	208	16	0	193	7	0	193	7	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
23	9	33	10	5	193	7	0	217	9	0	217	9	0
24	5	7	11	15	217	9	0	245	14	0	245	14	0
25	15	10	10	0	245	14	0	237	10	0	237	10	0
26	0	31	7	2	237	10	0	247	20	0	247	20	0
27	2	5	6	15	247	20	0	276	25	0	276	25	0
28	15	13	6	25	276	25	0	266	16	0	266	16	0
29	25	35	14	3	266	16	0	254	-3	0	254	6	0
30	3	5	14	28	254	-3	0	286	8	0	286	8	0
31	28	4	19	21	286	8	0	263	-6	0	263	12	0
32	21	18	17	26	263	-6	0	246	-8	0	246	16	0
33	26	6	25	7	246	-8	0	238	-17	0	238	34	0
34	7	15	18	29	238	-17	0	237	1	0	237	1	0
35	29	17	21	16	237	1	0	223	-10	0	223	20	0
36	16	33	17	29	223	-10	0	224	-5	0	224	10	0
37	29	0	25	20	224	-5	0	228	-17	0	228	34	0
38	20	5	22	0	228	-17	0	208	-12	0	208	24	0
39	0	21	16	13	208	-12	0	213	10	0	213	10	0
40	13	7	11	23	213	10	0	221	13	0	221	13	0
41	23	38	12	22	221	13	0	205	1	0	205	1	0
42	22	15	19	30	205	1	0	221	-9	0	221	18	0
43	30	19	25	1	221	-9	0	206	-20	0	206	40	0
44	1	16	18	27	206	-20	0	224	4	0	224	4	0
45	27	38	19	9	224	4	0	213	-5	0	213	10	0
46	9	25	12	11	213	-5	0	242	5	0	242	5	0
47	11	36	16	20	242	5	0	256	6	0	256	6	0
48	20	8	13	21	256	6	0	272	2	0	272	2	0
49	21	36	17	19	272	2	0	259	-6	0	259	12	0
50	19				259	-6	0	276	-8	0	276	16	0

Джерело: авторська розробка.

Показники ступеня ризику, що зумовлений накладанням штрафних санкцій, гравця «виробник» за трьома стратегіями

Показник	Перша стратегія	Друга стратегія	Третя стратегія
Дисперсія	8571,67	62,46	0,00
Середньоквадратичне відхилення	92,58	7,90	0,00
Коефіцієнт варіації	0,55	0,61	–

Джерело: авторська розробка.

Матеріали ІХ наук.-практ. конф. «Управління якістю в фармацевті» (м. Харків, 19 травня 2017 р.). Харків : НФаУ, 2017. С. 133–134.

2. Федотова Л. Оценка рисков в прохождении товаров по логистической цепочке. *Логистика*. 2010. № 2. С. 19–21.

3. Мамаева Л. Н. Управление рисками : учебное пособие. М. : Дашков и К, 2013. 256 с.

4. Ларіна Р. Р. Логістика : навчальний посібник. Дніпропетровськ : ВІК, 2005. 335 с.

5. Мамчин М. М., Мних О. Б., Паробецька І. М. Управління ризиками в логістиці : конспект лекцій. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 153 с.

6. Bariran S. E. S., Yunus B., Daud S. Simulation and Analysis of Bullwhip Effect in Beer Game Supply Chain. URL: http://www.academia.edu/8979378/Simulation_and_Analysis_of_Bullwhip_Effect_in_Beer_Game_Supply_Chain

7. Klimov R. A., Merkurjev Yu. A. Simulation-Based Risk Measurement In Supply Chains. In: Proceedings of the 20th European Conference on Modelling and Simulation. URL: <http://www.scs-europe.net/services/ecms2006/ecms2006%20pdf/138-lt.pdf>

8. Drake T. Lessons Learned from the Beer. 2017. URL: <http://blog.jda.com/lessons-learned-from-the-beer-game/>

9. Скільцько В. І. Ризик-менеджмент в сучасних ланцюгах постачання // Матеріали Шостої Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики» (м. Одеса, 22–23 вересня 2017 р.). Одеса : Атлант, 2017. С. 141–142.

10. «Risk management – Risk assessment techniques». International Standard. IEC/ISO 31010, 2009.

11. Національний стандарт України ДСТУ IES/ ISO 31010:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (IES/ISO 31010:2009, ITD). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 80 с.

12. Supply Chain Risk Leadership Council, Supply Chain Risk Management: A Compilation of Best Practices. URL: [http://www.scrcl.com/articles/Supply_Chain_Risk_Management_A_Compilation_of_Best_Practices_final\[1\].pdf](http://www.scrcl.com/articles/Supply_Chain_Risk_Management_A_Compilation_of_Best_Practices_final[1].pdf)

13. «Risk Management – Code of Practice». British Standard. BS 31100:2008, 2008.

14. Березуцький В. В. Небезпечні виробничі ризики та надійність : навч. посіб. Харків : ФОРМ Панов А. М., 2016. 385 с.

15. Вітлінський В. В., Верченко П. І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2000. 292 с.

16. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві : монографія. Київ : КНЕУ, 2004. 480 с.

17. Стратегии бизнеса: аналитический справочник / Айвазян С. А., Балкинд О. Я., Баснина Т. Д. и др. ; под ред. Г. Б. Клейнера. М. : КОНСЭКО, 1998. 273 с.

18. Dr. Kai Riemer. The Beergame Portal. URL: <http://www.beergame.org/>

19. Онлайн-симулятор Пивної гри (The Beer Game). URL: <https://www.masystem.se/MA-system-Consulting/Play-The-Beer-Game>

20. Онлайн-сервіс для генерації випадкових чисел Random.org. URL: <http://www.random.org/>

REFERENCES

Ayvazyan, S. A. et al. *Strategii biznesa: analiticheskiy spravochnik* [Business strategies: an analytical guide]. Moscow: KONSEKO, 1998.

Bariran, S. E. S., Yunus, B., and Daud, S. "Simulation and Analysis of Bullwhip Effect in Beer Game Supply Chain". http://www.academia.edu/8979378/Simulation_and_Analysis_of_Bullwhip_Effect_in_Beer_Game_Supply_Chain

Berezutskyi, V. V. *Nebezpechni vyrobnychi ryzyky ta nadiniist* [Dangerous production risks and reliability]. Kharkiv: FOP Panov A. M., 2016.

"Dr. Kai Riemer. The Beergame Portal". <http://www.beergame.org/>

Drake, T. "Lessons Learned from the Beer". <http://blog.jda.com/lessons-learned-from-the-beer-game/>

Fedotova, L. "Otsenka riskov v prokhozhenii tovarov po logisticheskoy tsepoche" [Assessment of risks in the passage of goods through the supply chain]. *Logistika*, no. 2 (2010): 19-21.

Khromykh, A. H., and Oliinyk, Yu. Ye. "Aktualnist upravlinnia ryzykamy v farmatsevychnykh lantsiuhakh postachannia" [Relevance of risk management in pharmaceutical supply chains]. *Upravlinnia yakistiu v farmatsii*. Kharkiv: NFAU, 2017. 133-134.

Klimov, R. A. and Merkurjev Yu. A. "Simulation-Based Risk Measurement In Supply Chains". Proceedings of the 20th European Conference on Modeling and Simulation. <http://www.scs-europe.net/services/ecms2006/ecms2006%20pdf/138-lt.pdf>

Larina, P. P. *Lohistyka* [Logistics]. Dnipropetrovsk: VIK, 2005.

Mamayeva, L. N. *Upravleniye riskami* [Management of risks]. Moscow: Dashkov i K, 2013.

Mamchyn, M. M., Mnykh, O. B., and Parobetska, I. M. *Upravlinnia ryzykamy v lohistytsi* [Risk Management in Logistics]. Lviv: Vyd-vo Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnik», 2009.

Natsionalnyi standart Ukrainy DSTU IES/ISO 31010:2013. Keruvannia ryzykom. Metody zahalnoho otsiniuvannia ryzyku (IES/ISO 31010:2009, ITD) [National Standard of Ukraine DSTU IES/ISO 31010: 2013. Risk management. Methods for general

risk assessment (IES/ISO 31010: 2009, ITD)]. Kyiv: Minekonomozvytku Ukrainy, 2015.

Onlain-servis dlia heneratsii vypadkovykh chysel Random.org. <http://www.random.org/>

Onlain-symulator Pivnoi hry (The Beer Game). <https://www.masystem.se/MA-system-Consulting/Play-The-Beer-Game>

"Risk Management – Code of Practice". British Standard. BS 31100:2008 (2008).

"Risk management – Risk assessment techniques". International Standard. IEC/ISO 31010 (2009).

"Supply Chain Risk Leadership Council, Supply Chain Risk Management: A Compilation of Best Practices". <http://www.scr->

[ic.com/articles/Supply_Chain_Risk_Management_A_Compilation_of_Best_Practices_final\[1\].pdf](http://www.scr-ic.com/articles/Supply_Chain_Risk_Management_A_Compilation_of_Best_Practices_final[1].pdf)

Skitsko, V. I. "Ryzhky-menedzhment v suchasnykh lantsiuhakh postachannia" [Risk management in modern supply chains]. *Ekonomika pidpryemstva: suchasni problemy teorii ta praktyky*. Odesa: Atlant, 2017. 141-142.

Vitlinskyi, V. V., and Velykoivanenko, H. I. *Ryzykologhiia v ekonomitsi ta pidpryemnytstvi* [Risk in economics and entrepreneurship]. Kyiv: KNEU, 2004.

Vitlinskyi, V. V., and Verchenko, P. I. *Analiz, modeliuvannia ta upravlinnia ekonomichnym ryzykom* [Analysis, modeling and management of economic risk]. Kyiv: KNEU, 2000.

УДК 330.131.7:338.43

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРА

©2018 РУДЕНКО М. В.

УДК 330.131.7:338.43

Руденко М. В. Управління ризиками підприємств аграрного сектора

Мета статті полягає в розробці принципів та послідовності процесів управління ризиками сучасних підприємств аграрного сектора шляхом встановлення ключових елементів системи та їх характеристики з урахуванням можливої асиметрії інформації. Доведено, що процес управління ризиками здійснюється шляхом їх ідентифікації, аналізу, оцінювання та обробки з подальшим визначенням необхідності нівелювання наслідків. Деталізовано кожну складову процесу управління ризиками та запропоновано конкретні дії менеджменту аграрних підприємств з мінімізації наслідків настання непередбачуваних подій. Доведено необхідність розробки та складання на агропідприємствах внутрішнього положення (настанови) щодо управління ризиками із запропонованою автором структурою та формою як внутрішнього нормативного документа – стандарту підприємства, що дозволить мати задокументовану основу управління ризиками в межах окремого суб'єкта господарювання та посилить ефективність нівелювання наслідків настання непередбачуваних подій. Перспективою подальших досліджень у даному напрямі є проведення аналізу та порівняння методів загального оцінювання та обробки ризиків залежно від їх видів та форм впливу з детальним описом переваг, недоліків та можливостей застосування на підприємствах аграрного сектора економіки.

Ключові слова: управління ризиками, аграрне підприємство, ефективність, процес, невизначеність.

Рис.: 1. Бібл.: 13.

Руденко Микола Вікторович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій, Черкаський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи» (вул. В. Чорновола, 164, Черкаси, 18028, Україна)

E-mail: mykola_rudenko@ukr.net

УДК 330.131.7:338.43

Руденко Н. В. Управление рисками предприятий аграрного сектора
Цель статьи заключается в разработке принципов и последовательности процессов управления рисками современных предприятий аграрного сектора путем установления ключевых элементов системы и их характеристики с учетом возможной асимметрии информации. Доказано, что процесс управления рисками осуществляется путем их идентификации, анализа, оценки и обработки с последующим определением необходимости нивелирования последствий. Детализирована каждая составляющая процесса управления рисками и предложены конкретные действия менеджмента аграрных предприятий по минимизации последствий наступления непредвиденных ситуаций. Доказана необходимость разработки на агропредприятиях внутреннего положения (инструкции) по управлению рисками с предложенной автором структурой и формой как внутреннего нормативного документа – стандарта предприятия, что позволит иметь задокументированную основу управления рисками в рамках отдельного субъекта хозяйствования и усилит эффективность нивелирования последствий наступления непредвиденных ситуаций. Перспективой дальнейших исследований в данном направлении является проведение анализа и сравнение методов общей оценки и обработки рисков в зависимости от их видов и форм воздействия с подробным описанием преимуществ, недостатков и возможностей применения на предприятиях аграрного сектора экономики.

Ключевые слова: управление рисками, аграрное предприятие, эффективность, процесс, неопределенность.

Рис.: 1. Библ.: 13.

Руденко Николай Викторович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий, Черкасский учебно-научный институт ГБУЗ «Университет банковского дела» (ул. В. Чорновола, 164, Черкасы, 18028, Украина)

E-mail: mykola_rudenko@ukr.net

UDC 330.131.7:338.43

Rudenko M. V. The Risk Management of the Agrarian Sector Enterprises
The article is aimed at developing principles and sequence of risk management processes of modern enterprises of the agrarian sector by determining key elements of the system and their characteristics, taking into account the possible asymmetry of information. It is proved that the process of risk management is carried out by the identification, analysis, evaluation, and processing with the subsequent determination of necessity for leveling the consequences. Each component of the management process is detailed and specific actions of the management of agrarian enterprises to minimize the consequences of unexpected situations are proposed. The necessity of development of the internal position (instructions) on risk management with the structure and the form proposed by the author as internal normative document as a standard for enterprise is proved, that will allow to have the documented basis of risk management within a separate economic entity and will strengthen the effectiveness of leveling consequences of occurrence of unforeseen situations. Prospect for further research in this direction is analysis and comparison of methods of general assessment and treatment of risks depending on their types and forms of exposure, with a detailed description of advantages, disadvantages, and possibilities of application at the enterprises of the agrarian sector of economy.

Keywords: risk management, agrarian enterprise, efficiency, process, uncertainty.

Fig.: 1. Bibl.: 13.

Rudenko Mykola V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Information Technologies, Cherkasy Research Institute SHEE «Banking University» (164 V. Chornovola Str., Cherkasy, 18028, Ukraine)

E-mail: mykola_rudenko@ukr.net