

УДК 005.334

**Цимбалюк О.В.,**  
здобувач кафедри менеджменту,  
Національна металургійна академія України (м. Дніпропетровськ)

## МЕТОДИЧНА СХЕМА КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНИХ РИЗИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

**Постановка проблеми.** Управління технічними ризиками на виробничому об'єкті сьогодні прийнято розглядати, як системний підхід до ухвалення рішень і розробки практичних заходів, направлених на запобігання або зменшення небезпеки для життя і здоров'я працівників, мінімізацію ушкоджень майну промислового підприємства і довкілля при експлуатації і обслуговуванні обладнання. Складність системи управління об'єктом (промисловим підприємством) визначається виробничою структурою, спеціалізацією виробничих процесів, масштабами виробництва і безліччю інших чинників. Підприємства в різному ступені схильні до ризиків, і зокрема, до технічних ризиків, в залежності від галузі промисловості. Згідно Постанови КМУ № 1164 від 27 грудня 2008 р. [1], суб'єкти, що провадять господарську діяльність з виробництва продукції добувної промисловості, металів, та металевих виробів, що виготовлені заводським способом, відносяться до суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику.

Металургійні підприємства мають специфічні галузеві особливості [2]:

- наявність гарячих потоків металу ( $t=1200-1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- безперервність виробничих процесів та високі швидкості їх протікання;
- обмеженість варіювання інтенсивністю виробничого процесу;
- великі масштаби виробництва;
- велика одинична потужність металургійних агрегатів;
- багатостадійність металургійного виробництва;
- суттєві розходження основних металургійних агрегатів різних переділів за потужністю, періодичністю та тривалістю ремонтів обладнання.

Не дивлячись на високу ступінь галузевих ризиків, в металургії відсутня як нормативно-правова база, так і методологія комплексної оцінки технічних ризиків і їх економічних наслідків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомий внесок у дослідження теоретичних та практичних аспектів управління підприємствами в умовах невизначеності та ризику внесли праці вітчизняних і зарубіжних економістів: І. Балабанова, М. Рогова, В. Шахова, І. Бланка, У. Шарпи, А. Буянова, В. Вітлінського, К. Кірсанова та ін.

Теорія ризику інтенсивно розвивається, однак багато фундаментальних положень цієї науки залишаються дискусійними. Дотепер немає єдиного визначення самого поняття «ризик», дуже часто цей термін вживається як тотожний терміну «небезпека» або як синонім імовірності.

М. А. Рогов [3] перелічує шість визначень ризику, які прийняті в літературі: ризик – це імовірність збитку; ризик – це розмір можливого збитку; ризик – це функція, яка є результатом вірогідності та розміру збитку; ризик еквівалентний варіації розподілу вірогідності всіх можливих наслідків ризикованого ходу справи; ризик – це напівваріація розподілу всіх результатів, що взята лише для негативних наслідків і по відношенню до деякої встановленої базової величини; ризик – це завершена лінійна комбінація варіації та очікуваної величини розподілу всіх можливих наслідків.

Також звертається увага на двоїсте трактування поняття ризику в різних розділах прикладної математики. «Перше трактування відоме з теорії рішень і визначає ризик як імовірність появи несприятливої події. Друга - відома з теорії ігор і трактує ризик як максимальний збиток, нанесений цією же подією» [4]. Відповідно до першого трактування, область інтересів теорії ризику визначається питаннями порівняння імовірнісних величин.

Шахов В. В. [5], розглядаючи поняття ризику стосовно страхування, не робить акцент на зазначену вище подвійність його трактування. Він відзначає, що ризик - це гіпотетична можливість настання збитку. У випадку настання якоїсь небажаної події збиток буде мати певну величину й уже потім визначається ймовірність заподіяння цього збитку.

У роботі [6], що узагальнює результати досліджень в області техногенної безпеки вчених США, Японії й Західної Європи, ризик трактується як добуток частоти появи небажаної події (аварії) на збиток від його реалізації.

Можна виділити основні групи виробничих ризиків металургійних підприємств:

- комерційні ризики, які виникають у сфері здійснення підприємством операцій з партнерами;

— технічні і технологічні ризики, об'єктами яких є технологія, устаткування, виробничі площі;  
— організаційно-управлінські ризики, які пов'язані з процесом організації і управління виробництвом;

— трудові ризики, джерелом яких є виробничий персонал підприємства.

Особливе місце серед виробничих ризиків в металургії займають технічні ризики. Галузеві технічні ризики розглядаються в основному, фахівцями технічного профілю при проектуванні і експлуатації устаткування і розглядають їх як небезпеки, відмови технічних пристроїв (обладнання) [7].

Водночас економічні наслідки технічних ризиків, прогноз розмірів збитку, обґрунтування превентивних заходів, управлінських рішень, спрямованих на запобігання або зниження втрат підприємства, що обумовлені технічними ризиками, з позицій менеджменту розроблені недостатньо.

Розширене трактування технічного ризику, окрім пошкодження, поломки, виходу з строю машин, обладнання, механізмів і установок, які призводять до втрат, потребує і розгляду причин та економічних наслідків цих подій.

**Постановка завдання.** Мета дослідження – розробка комплексної методики оцінки технічних ризиків підприємств чорної металургії на основі логістичного підходу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Логістичний підхід дозволяє проводити комплексне вивчення малодосліджуваних характеристик і об'єктивних вимог економічних систем, до яких відносяться металургійні підприємства. В умовах ринкових стосунків проблема оцінки і обліку ризику в мікрологістичних системах набуває самостійного теоретичного і прикладного значення як важлива складова частина теорії і практики управління. Структура металургійного підприємства як середовища виникнення технічних ризиків представлена на рис. 1.

Складність і динамізм виробничої системи вимагає розробки і реалізації системного підходу до управління технічними ризиками на основі логістики.

Під логістичною системою розуміють складний, організаційно завершений економічний механізм, який складається із взаємопов'язаних в єдиному процесі управління матеріальними і супутніми потоками елементів – ланок, сукупність яких, межі і задачі функціонування об'єднані внутрішніми і зовнішніми цілями підприємства. Таким чином, металургійне підприємство і є характерним прикладом логістичної системи, в рамках якої доцільно досліджувати технічні ризики поетапно детально та комплексно.

Негативні наслідки ризикових подій приводять до порушення відтворювального процесу в ланцюзі суміжних підприємств, що позбавляє раніше гарантованих замовлень сотні спеціалізованих виробників, які мають недостатню гнучкість маневру в ринкових умовах

Сумарні майнові збитки можуть досягати величезних розмірів, особливо в разі реалізації технічних ризиків. Їх врегулювання вимагає залучення зовнішнього фінансування. Довготривале виведення постраждалого підприємства із звичного режиму роботи може витіснити його з традиційних ринків збуту.

Результатами неадекватної взаємодії людського чинника і засобів виробництва можуть стати загрози збоїв в технологічних процесах:

- порушення технічних умов і правил безпеки при експлуатації технологічних ліній;
- робота з новими видами обладнання непідготовленого персоналу;
- неякісне технічне обслуговування і несвоєчасний ремонт техніки;
- недбалість, необережність, злий намір окремих осіб;
- а також інші, що приводять до поломок машин і зупинок виробництва.

Прямі і непрямі збитки можуть бути обумовлені і зовнішніми причинами їх виникнення. До них відносять:

- прорахунки конструкторів на стадії розробки нового виду техніки;
- помилки в підборі матеріалів, допущені виробниками придбаного обладнання;
- приховані дефекти придбаних засобів виробництва, невиявлені при випробуваннях або виниклі при монтажі;
- перевантаження, перегрів, вібрації, заклинювання, розладнання, засмічення і інші причини вимушеного припинення роботи обладнання.

Технічний ризик є кількісним заходом безпеки виробництва, що обумовлює необхідність повнішого, об'єктивнішого аналізу процесів, що відбуваються на підприємстві.

Специфіка технічних ризиків вимагає його дослідження на етапі експлуатації і обслуговування виробничих об'єктів з врахуванням попередніх стадій життєвого циклу обладнання (рис. 2).

Роботи з досягнення оптимального ризику обов'язково повинні починатися на ранніх стадіях розробки системи та продовжуватися на етапі її виробництва. Це набуває особливої ваги у

випадку, коли розробка частин системи проводиться нарізно різними інститутами, а виробництво її здійснюється на різних підприємствах [5, с. 19].

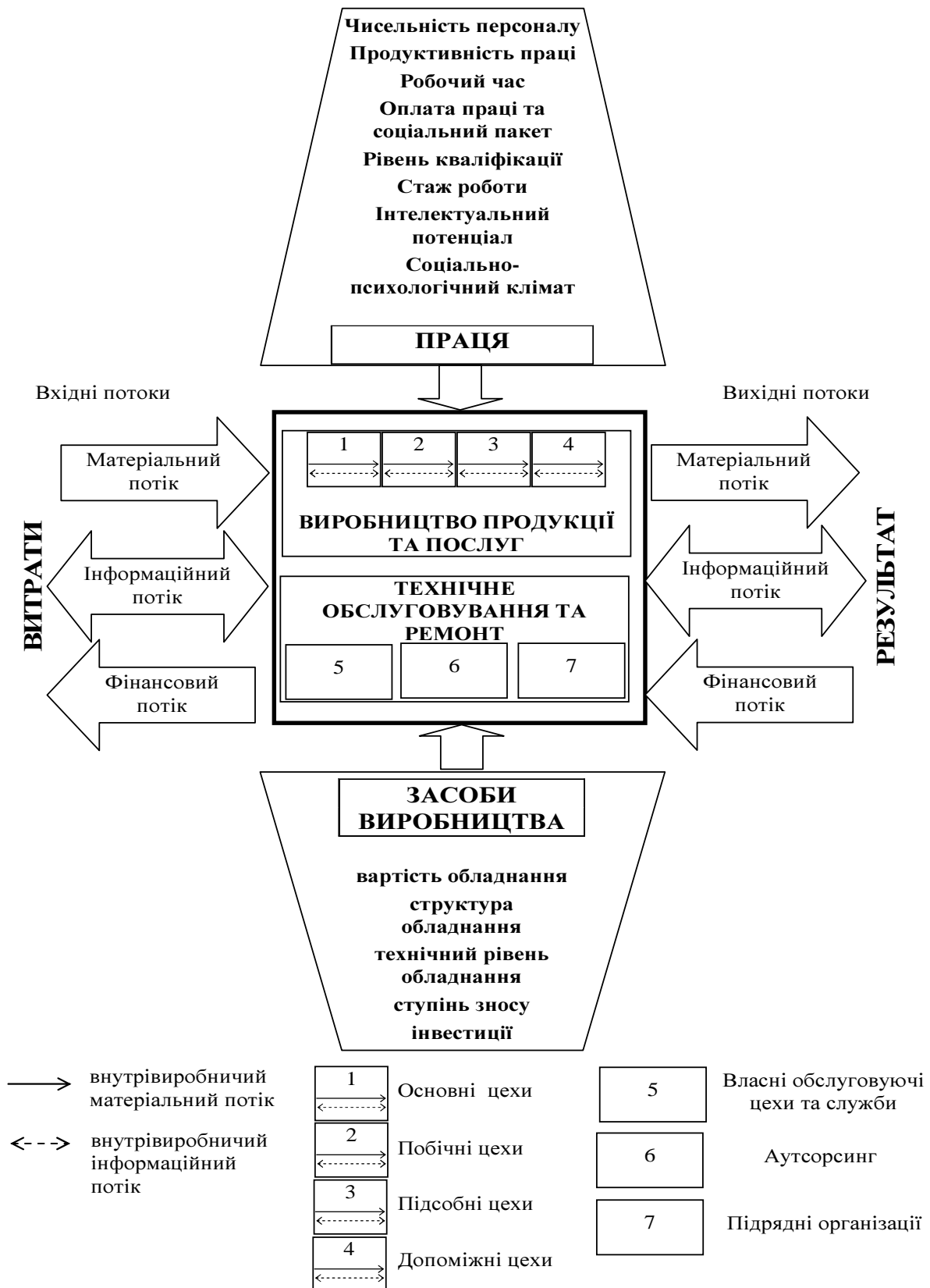
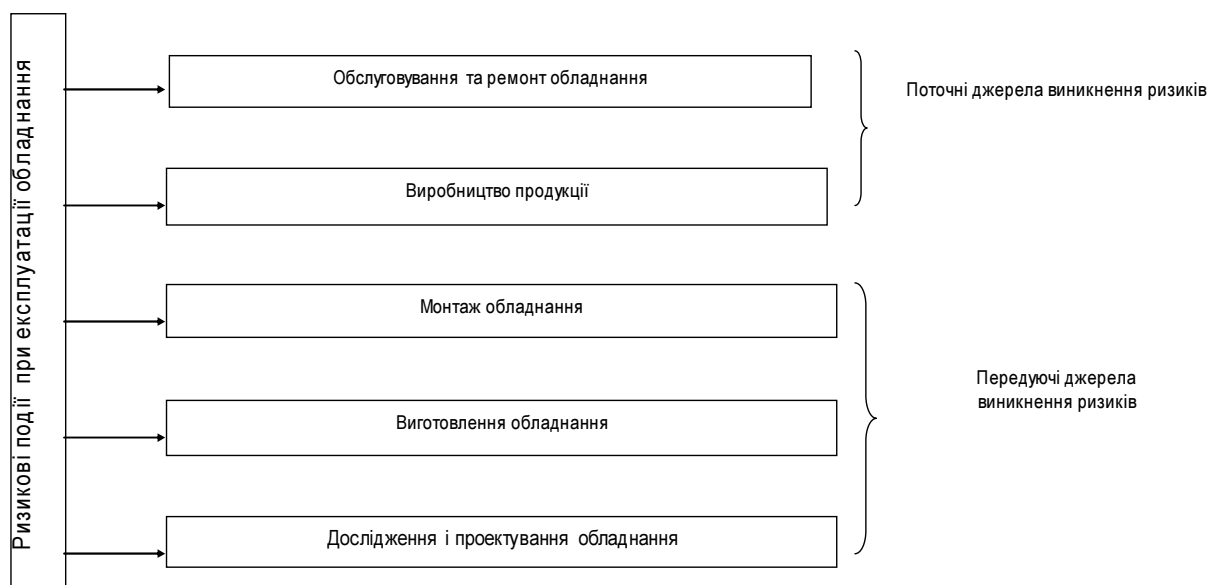


Рис. 1. Структура металургійного підприємства як середовища виникнення технічних ризиків  
 Джерело : розроблено автором



**Рис. 2. Ситуаційний механізм виявлення причин технічних ризиків за стадіями життєвого циклу обладнання**

*Джерело : розроблено автором*

Надійна та ефективна робота обладнання досягається правильною технічною його експлуатацією та раціональною організацією ремонтів. Саме цій підсистемі в приділяється занадто мало уваги. Це підтверджується високим рівнем зношеності виробничих фондів. Сучасні темпи оновлення основних засобів у промисловості знаходяться на рівні 5% за рік при ступені зношеності близько 60% не здатні забезпечити швидку їх модернізацію (в т.ч. 69,7% у металургії, 61,5% в машинобудуванні). Умови роботи металургійного обладнання характеризуються високою щільністю забудови заводських територій, основні цехи є потужними джерелами виділення пилу (наприклад, в доменних цехах - рудні двори, де перевалюються сипучі матеріали в завантажувальні пристрої і подаються до доменної печі; в сталеплавильних цехах - це шихтові виділення; в прокатних цехах – виділення дрібнозмельеної окалини), металургійне обладнання розташовується поблизу розплавів, температура яких більш 1000 °С, поряд з нагрівачими пристроями і безпосередньо контактує з металом, температура якого 1000-1200°С. Не дивлячись на цілеспрямовану роботу по забезпеченню промислової безпеки, охороні праці і довкілля, на підприємствах чорної металургії часто трапляються аварії, що приводять до прямих і непрямих збитків. Так, наприклад, на металургійному комбінаті «Запоріжсталь» в березні 2012 р. після запуску зупиненого на зиму шламопроводу стався його прорив. Збитки завдані як підприємству, так і довколишнім житловим будинкам.

Задача управління технічним ризиком включає збір і аналіз інформації про надійність роботи обладнання, аналіз небезпек і причин збоїв і аварій при роботі обладнання, контроль його стану і прогноз можливих економічних втрат, тобто проведення моніторингу технічних ризиків підприємства.

Дієвість моніторингу багато в чому визначається вибором й використанням системи показників оцінки, виявленням й зміною взаємозв'язку між ними. Вивчення закордонного досвіду й практики господарювання вітчизняних підприємств свідчить про відсутність уніфікованої системи показників оцінки результатів діяльності й визначення технічного стану обладнання підприємств, а також загальноприйнятої методики його комплексної оцінки.

Технічний стан характеризується багаторівневою системою показників, ієрархічно взаємозалежних між собою. Для його оцінки розроблені різноманітні підходи до вибору одиничних і інтегральних показників контролю.

На нижньому рівні ієрархії перебувають одиничні показники, що характеризують окремі аспекти стану конкретного обладнання, які можуть бути безпосередньо розраховані на основі звітних даних підприємства. Основними показниками оцінки технічних ризиків одиниці обладнання є вірогідність відмови роботи і прогнозований розмір збитку. Однак одиничні показники не дозволяють чітко й однозначно оцінити стан усього об'єкту, що аналізується. Це обумовлено багатозначністю оцінок за різними критеріями, а також відсутністю чітких меж припустимих значень показників.

На середньому рівні перебувають показники, що узагальнюють одиничні показники й характеризують основні напрямки стану підприємства. Наприклад, при оцінці технічного стану можуть бути використані такі, як коефіцієнт надійності або крізний коефіцієнт технічного ризику обладнання цеху або дільниці.

На верхньому рівні перебуває інтегральний показник, що дозволяє оцінити стан підприємства в цілому. Цей показник розраховується на підставі узагальнених показників. Для одержання інтегрального показника оцінки технічного стану підприємства, як правило, вирішуються наступні завдання:

- формується система одиничних показників і методика їхнього розрахунку;
- розробляється процедура оцінки одиничних показників;
- розробляється процедура «згортки» одиничних показників технічного стану з метою одержання комплексної його оцінки.

Методичною проблемою комплексної оцінки технічних ризиків є вибір методики згортки одиничних показників ризиків по горизонталі (за виробничими об'єктами і переділами) і по вертикалі (за етапами життєвого циклу обладнання).

При оцінюванні технічних ризиків підприємств адекватною є інтервальна форма оцінок, при якій експерт може, якщо йому так зручніше, задати не точну оцінку, а інтервал, в якому, на його думку, лежить ця оцінка. Наприклад, якщо оцінювання відбувається в десятибальній шкалі, то експерт може вказати її так: «від 4 до 7». Такий спосіб оцінювання дозволяє врахувати не лише думку експерта про оцінювані об'єкти, але і міру чіткості (визначеності) цих думок.

Для прогнозу можливого розміру збитків доцільно використовувати методи нечіткої логіки. Ці методи є це зручним механізмом прийняття рішень, що забезпечує прозорість алгоритму моделювання і дозволяє враховувати при оцінці технічних ризиків кількісні значення показників та якісні характеристики, які визначені експертами [8].

**Висновки з проведеного дослідження.** Запропонований механізм комплексної оцінки технічного рівня в системі моніторингу дозволить забезпечити кризну оцінку технічних ризиків від окремої одиниці обладнання до підприємства в цілому і обґрунтувати розмір очікуваного збитку, а так само його причини, місця виникнення і зони відповідальності. Моніторинг технічних ризиків підприємства (стану обладнання і його впливу на результати діяльності) є одним з напрямків вдосконалювання управління в умовах ринкової невизначеності. При проведенні моніторингу можуть бути використані різні методи й прийоми, залежно від цілей аналізу та змісту проблем. Розроблені пропозиції можуть бути корисним і забезпечувати адекватні результати тільки в тому випадку, якщо вони здійснюються в рамках загальної системи стратегічного управління підприємством і націлені на рішення дійсних і майбутніх проблем підприємства.

#### Бібліографічний список

1. Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від впровадження господарської діяльності, пов'язаної з виробництвом, випуском і реалізацією продукції (виконанням робіт, наданням послуг), та визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю) (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 1433 (1433-2009-п) від 23.12.2009) : Постанова Кабінету міністрів України від 27 грудня 2008р. № 1164 // Офіційний вісник України. – 2009. – № 4 (30 січня). – С. 9.
2. Организация и планирование предприятий черной металлургии / [Метс А. Ф., Штец К. А., Бельгольский Б. П., Щепилов Ф. И.]. – М. : Металлургия, 1986. – 560 с.
3. Рогов М. А. Риск-менеджмент / М. А. Рогов. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 120 с.
4. Потехин Г. С. Управление риском в химической промышленности / Г. С. Потехин, Н. С. Прохоров, Т. Г. Ферещенко // Журнал Всесоюзного химического общества им. Менделеева. – 1990. – № 4. – Т. 35. – С. 421-424.
5. Шахов В. В. Введение в страхование: экономический аспект / В. В. Шахов. – М. : Финансы и статистика, 1992. – 192 с.
6. Хенли Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Дж. Э. Хенли, Х. Кумамото ; [пер. с англ. В. С. Сыромятникова, Г. С. Деминой ; Под общ. ред. В. С. Сыромятникова]. – М. : Машиностроение, 1984. – 528 с.
7. Седуш В. Я. Изменения в ремонтных структурах металлургических предприятий / В. Я. Седуш, В. А. Сидоров // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2009. – № 6. – С. 76-78.
8. Корнійчук М. Ризик і надійність. Економіко-стохастичні методи й алгоритми побудови та оптимізації систем : [монографія] / М. Корнійчук, І. Совтус. – К. : КНЕУ, 2000. – 212 с.

#### Анотація

Стаття присвячена вдосконаленню методології дослідження технічних ризиків. Розглядається структура металургійного підприємства як середовища виникнення технічних ризиків, існуючі методи оцінки ризиків. Розроблено ситуаційний механізм виявлення причин технічних ризиків за стадіями життєвого циклу обладнання: дослідження і проектування,

виготовлення, монтаж, виробництво продукції, обслуговування та ремонт. Обґрунтована методика комплексної оцінки технічного ризику з урахуванням його економічних наслідків. Для прогнозу можливого розміру запропоновано використовувати методи нечіткої логіки.

**Ключові слова:** металургійне підприємство, обладнання, технічний ризик, життєвий цикл обладнання, методи оцінки ризику, моніторинг, економічні втрати.

#### Анотація

Стаття посвячена совершенствованию методологии исследования технических рисков. Рассматривается структура металлургического предприятия как среды возникновения технических рисков, существующие методы оценки рисков. Разработан ситуационный механизм выявления причин технических рисков по стадиям жизненного цикла оборудования: исследования и проектирование, изготовление, монтаж, производство продукции, обслуживание и ремонт. Обоснована методика комплексной оценки технического риска с учетом его экономических последствий. Для прогноза возможного размера ущерба целесообразно использовать методы нечеткой логики.

**Ключевые слова:** металлургическое предприятие, оборудование, технический риск, жизненный цикл оборудования, методы оценки риска, мониторинг, экономические потери.

#### Annotation

The article is devoted to the methodology improvement of technical risks research. There are reviews of the structure of steel plant as a technical risks environment, existing methods of risk assessment. The situational mechanism of identifying the causes of technical risks in stages of the equipment life cycle: research and design, manufacturing, assembly, production, maintenance and repair. The technique of integrated assessment of technical risk considering its economic consequences are designed. For the prediction of the possible amount of damages appropriate to use methods fuzzy logic.

**Key words:** steel plant, equipment, technical risk, life cycle of equipment, methods of risk assessment, monitoring, and economic loss.

УДК 658.155:637.5

Стецюк С.С.,  
аспірант,  
ННЦ «Інститут аграрної економіки» НААН України

## ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯК ПЕРШОДЖЕРЕЛО ЗРОСТАННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ

**Постановка проблеми.** Прибутковість будь-якого суб'єкта господарювання залежить від ефективності використання його виробничого потенціалу. В умовах мінливого ринкового середовища та зростаючої конкуренції першоджерелом зростання прибутку підприємств м'ясопереробної галузі вбачається їх продуктивність. Цей показник інтегрально окреслює взаємозв'язок між кількістю та якістю виробленої продукції м'ясопереробки й ресурсами, що були спожиті в процесі її виробництва, а відтак – є індикатором оцінки ефективності роботи підприємства. Враховуючи це, актуалізується потреба у розробці дієвої системи управління продуктивністю підприємств сфери дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемі продуктивності присвячено наукові праці багатьох вітчизняних вчених, зокрема: Д. Бродської, А. Каліни, С. Калініної, І. Калмикової, А. Капінус, А. Ласкавого, Н. Лук'янченко, І. Прокопенка, А. Поддєрьогіна, О. Сологуб, Ф. Хміль та ін. [1–7]. Водночас, динамічний розвиток ринкових відносин вимагає постійного наукового пошуку в цій сфері проблематики. В контексті даного дослідження необхідною є розробка дієвої системи управління продуктивністю, імплементація якої в практику господарювання забезпечить збільшення обсягів товарної продукції при збереженні того ж рівня витрат, узгодження поточної виробничої діяльності зі стратегічними цілями, що уможливить адекватне умовам ринку управління м'ясопереробним підприємством.

**Постановка завдання.** Метою статті є обґрунтування необхідності підвищення продуктивності як першоджерела зростання прибутковості підприємств м'ясопереробної галузі та розробка дієвої системи управління нею; роз'яснення методичного підходу до розрахунку інтегрального показника оцінки рівня продуктивності підприємств сфери дослідження.