

DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2024.01.017

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ПІДҐРУНТТЯ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КОМПЛАЄНС

Тубольцев Л. Г<sup>1</sup>., Петренко В. О<sup>2</sup>., Фонарьова Т. А<sup>2</sup>., Селегей А. М<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Інститут чорної металургії імені З. І. Некрасова НАН України, м. Дніпро,

<sup>2</sup>Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро,

**Анотація.** В дослідженні наведено теоретичні положення системного аналізу металургійного виробництва, які базуються на розгляді виробництва як Гіперкомплексної динамічної системи, яка має системні властивості, зокрема такі, як гіперкомплексність, динамічність і структурність. Наведено напрями формування та удосконалення системи Комплаєнс з використанням системного підходу та теорії Гіперкомплексних Динамічних систем. Показано, що використання системного аналізу дозволяє отримати реальний теоретичний та практичний інструмент для забезпечення сталості і безпеки роботи підприємства.

**Ключові слова:** гіперкомплексність, системний аналіз, Комплаєнс, відповідність, ризику, металургійне виробництво, безпека.

Метою даного дослідження є визначення сучасних підходів до формування місії та стратегії системи Комплаєнс на промислових, зокрема металургійних підприємствах. У визначенні поняття «Комплаєнс», поряд із формулюванням його цілей та завдань, часто застосовується термін «відповідність». На нашу думку, науковим підґрунтям розробки системи комплаєнсу в межах металургійного виробництва виступає системний аналіз діяльності металургійного підприємства для забезпечення відповідності та оптимального балансу ключових показників в складних умовах виробничої діяльності та постійного перебування в умовах ризику.

Розглянемо складові діяльності металургійного підприємства як складної промислової системи з позицій теорії Гіперкомплексних динамічних систем [1]. При розгляді ГМК як системи, з вихідних даних виділимо її системні властивості, зокрема, гіперкомплексність ( $S_1$ ), динамічність ( $S_2$ ) і структурність ( $S_3$ ) [2]. Гіперкомплексність забезпечується різноманітністю підгалузей, що входять до об'єкту дослідження. Перерахуємо і пронумеруємо всі підгалузі ГМК, виконавши таку процедуру:

$$S_1 = P_1 S_0 = \{ a_1, a_2, \dots, a_n \}, \quad (1)$$

де  $S_1$  – системні властивості гіперкомплексності;

$P_1$  – операція перерахування і нумерації;

$S_0$  – досліджувана група підгалузей (промислових об'єктів), в рамках якої виконується операція  $P_1$ ;

$a_n$  – підгалузь (промисловий об'єкт), що розглядаються в якості елемента системи.

Динамічність системи ( $S_2$ ) забезпечується наступним чином:

$$S_2 = P_2 S_0 = \{ Y_{in} \} \quad (2)$$

де  $S_2$  – динамічність, що реалізується за рахунок взаємодії між елементами системи;

$P_2$  – визначення каналів взаємодії та їх характеристика (наприклад, безпосередній контакт між виробниками і споживачами, або опосередкований – через посередників).

Властивість структурності  $S_3$  визначимо таким чином:

$$S_3 = P_3 S_0, \quad (3)$$

де  $S_3$  – постановка задачі визначення якості структурності, яка відображається у вигляді графа інформаційних контактів;

$P_3$  – оператор визначення елементів графа взаємодії;

$S_0$  – досліджувана група підгалузей (промислових об'єктів), яка розглядається з позицій структуроутворення інформаційної моделі.

Таким чином, визначення системи  $S$  полягає у виконанні послідовності операцій  $\{P_n\} = P_1 P_2 P_3$ :

$$S = (P_1 S_0) \cdot (P_2 S_0) (P_3 S_0), \quad (4)$$

Викладені вище принципи можливо застосувати до розроблення матеріально-балансової моделі наскрізної технології виробництва металопродукції [2].

Сьогодні ГМК України, як крупний експортер своєї продукції, знаходиться в тісних взаємозв'язках зі світовою економікою і повинна враховувати світові закони, стандарти, положення та нормативи. Однією з новітніх світових наукових розробок щодо порядку дотримання зобов'язань у фінансовій та промисловій сферах є концепція Комплаєнс [3]. Ця система для України поки

що законодавчо не закріплена, однак її впровадження є обов'язковою для підприємств, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність.

Відомо декілька рівнів Комплаєнсу, які зображені на рисунку 1:

міжнародний (стосується поведінки держав – того, як і чому вони дотримуються міжнародного права);

внутрішній Комплаєнс включає наступні рівні:

1) інститутаційний (стосується поведінки державних органів та суб'єктів підприємницької діяльності всередині країни);

2) корпоративний (стосується поведінки учасників виробничого процесу всередині корпорації або підприємства);

3) комплаєнс працівників (стосується поведінки учасників виробничого процесу з усіма гілками державної влади та керівництвом підприємства).

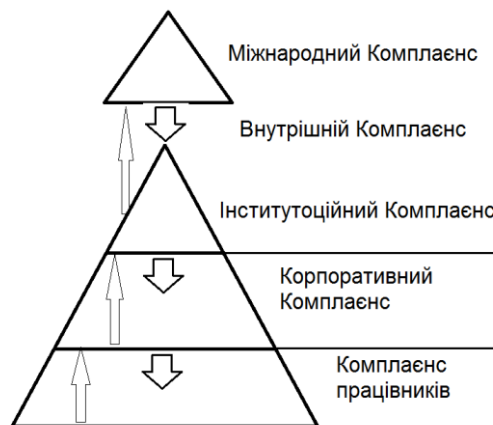


Рисунок 1 – Взаємодія рівнів Комплаєнсу (створено авторами на основі [3]).

Теорії міжнародного Комплаєнсу, як реалістичні теорії «логіки наслідків», припускають, що примус і стримування є основними способами запобігання недотриманню законів. На відміну від реалістичних теорій, інституціоналізм бачить роль міжнародних інституцій у сприянні співпраці, яка відповідає довгостроковим інтересам держав. Ліберальна теорія міжнародних відносин враховує складність прийняття державних рішень і підкреслює роль, бізнесу, ЗМІ та міжнародних організацій у створенні відповідності вимогам Комплаєнсу. Нормативні теорії зосереджуються на нормативній силі правил, ідей, правових зобов'язань, спільного дискурсу та знань на інтереси держав. Легітимність теорії ґрунтується на прозорості та чесності у діяльності урядів.

Теорії внутрішнього Комплаєнсу на національному рівні вивчають реакцію не держав, а громадян і фірм на закони та правові приписи. У державах, які не спроможні накладати суттєві санкції на міжнародному рівні, спостерігається критична відмінність між внутрішнім і міжнародним правом. Це показує, що застосування справедливої сили є вирішальним фактором у реалізації системи Комплаєнс. Відповідно, ці теорії наголошують на примусі та стримуванні, щоб змінити розрахунки фірм щодо вигод і витрат. Баланс між двома моделями є системою примусового дотримання, яка також заохочує до добровільного дотримання законів та правил. Однак, виконання цих загальних рекомендацій на практиці має певні недоліки через недостатньо визначені форми взаємодії таких категорій, як «ризики» та «відповідність». [3]

Формування та впровадження системи Комплаєнс може викликати певні проблеми та складності, проте при правильному управлінні та контролі їх можна вирішити досить швидко та без відчутних втрат. Надання всередині організації високого статусу службі Комплаєнс може призвести до невиконання чинних правил. Тому системі Комплаєнс на підприємстві доцільно надати дорадчі функції, коли остаточне рішення щодо впровадження її рекомендацій приймає керівництво підприємства відповідного рівня. Загальне місце системи Комплаєнс на металургійному підприємстві показано на рисунку 2.

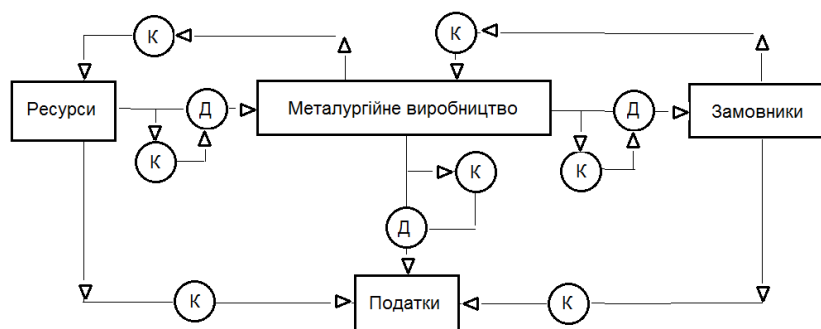


Рисунок 2 – Схема взаємодії комплаєнсу в системі металургійного виробництва.  
(К – служба комплаєнс, Д – керівництво металургійного підприємства відповідного рівня) (створено авторами).

Загальним для всіх теорій Комплаєнсу є винайдення балансу між такими категоріями, як «відповідність» встановленим вимогам та «ризиками» від невідповідного виконання зобов'язань. Вирішення завдань такого балансу

належить до типових задач невизначеності, які в загальному випадку можна визначити наступним чином [4]:

$$S = S_{\text{риз}} * S_{\text{відп}} = \Delta 1 * \Delta 2 = \text{const}, \quad (5)$$

де  $S_{\text{риз}}$  – сукупність закономірностей системи ризику;

$S_{\text{відп}}$  – сукупність закономірностей системи відповідності;

$\Delta 1$  та  $\Delta 2$  – складові системи, що визначають системні властивості ризику та відповідності суб'єктів підприємницької діяльності.

Для замкнутої системи, яка характеризує виробничий процес на металургійному підприємстві, характерним є те, що зміна однієї системної властивості призводить до відповідної зміни іншої у протилежний бік, що можна записати наступним чином:

$$(\downarrow \Delta 1) * (\uparrow \Delta 2) = \text{const} \quad (6)$$

В якості прикладу на рис. 3 наведено співвідношення фінансових ризиків та імовірності відповідності цим ризикам суб'єктів підприємницької діяльності. Вочевидь, що рівень відповідності суб'єктів повинен відповідати рівню фінансових ризиків, які може зазнати підприємство в разі неналежного виконання персоналом своїх службових обов'язків.

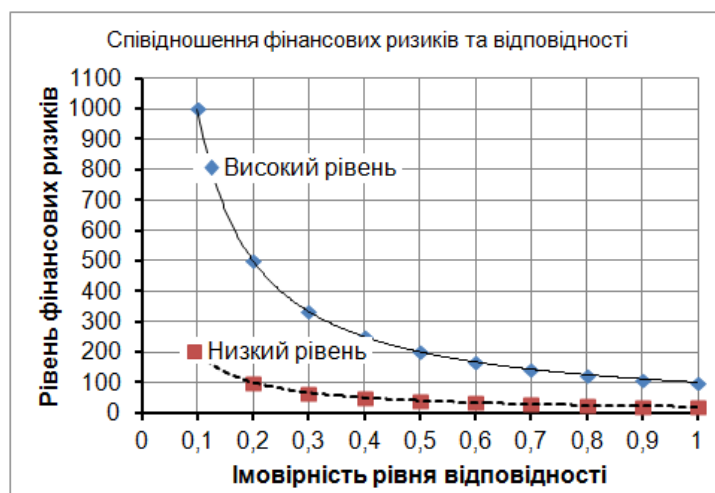


Рисунок 3 – співвідношення фінансових ризиків та імовірності відповідності цим ризикам суб'єктів підприємницької діяльності [4].

Виходячи з умов сталості виробничого процесу виникнення ризику (шахрайство, втрата безпеки фінансового та виробничого процесу тощо) ти менше, чим більше відповідність суб'єктів підприємницької діяльності. Тому завданням системи Комплаєнс має бути моніторинг виконання працівниками службових обов'язків відповідно до встановленого регламенту, дослідження

психологічного та морального стану працівників, виявляти зміну у поведінці працівників тощо.

**Висновки.** Таким чином, Комплаєнс має набувати статусу не тільки контролюючого органу, але і враховувати елементи психології у реалізації своєї діяльності. З використанням аналізу даних ймовірностей, які можна отримати як статистичними, так і експертними дослідженнями, система Комплаєнс дає можливість отримати реальний теоретичний інструмент для забезпечення сталості і безпеки роботи підприємства.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Малюта А. Н. Закономірності системного розвитку. Львів: Вища школа. Видання при Львів.ун-ті, 1989. 120 с.
2. Тубольцев Л., Пригунова А., Нарівський А., Петренко В. Концепція сталого розвитку металургії України. Стан, досвід, перспективи. – ІЧМ, НАН України, УДУНТ. - Дніпро, 2022. - 364 с. з. іл.
- 3 Lean Compliance, 2024. Five Theories That Will Transform Your Compliance. URL: <https://www.leancompliance.ca/post/five-theories-that-will-transform-your-compliance>. (Дата звернення 15.03.2024р).
- 4 Тубольцев Л.Г., Петренко В.О., Фонарьова Т.А., Селегей А.М. Розвиток теорії комплаєнс. Управління проектами. Перспективи розвитку проектного та нейромеджменту, інформаційних технологій управління, технологій створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності, трансферу технологій: зб наук. праць за матер. VI Міжнар. наук-практ. інтернет- конф. (21-22 березня 2024 р.). УДУНТ, УКРНЕТ, НДІІВ НАПрН України, Дніпро: УДУНТ, 2024. 796 с. С. 394-399.

### **SYSTEM ANALYSIS OF METALURGICAL VIBRATION WITH VICORISTAN COMPLIANCE THEORIES**

Leonid Tuboltsev, Vitalii Petrenko, Tetiana Fonarova, Andriy Selegey.

**Abstract.** *The purpose of the study is to determine modern approaches to the strategy of applying the compliance system at metallurgical enterprises. From the standpoint of the theory of hypercomplex dynamic systems, the components of the metallurgical enterprise are considered. Hypercomplexity is provided by the variety of sub-sectors included in the research object. The system properties of metallurgical production are highlighted, in particular, hypercomplexity (S1), dynamism (S2) and structurality (S3). It is shown that one of the latest global scientific developments regarding the procedure for compliance with obligations in the financial and industrial spheres is the theoretical concept of Compliance. It is advisable to provide advisory functions to the Compliance system at the enterprise, when the final decision on the implementation of its recommendations is taken by the management of the enterprise at the appropriate level. It is shown that*

*common to all theories of Compliance is finding a balance between such categories as "compliance" with established requirements and "risks" from inappropriate fulfillment of obligations. The ratio of financial risks and the probability of compliance with these risks of business entities is given. It is shown that Compliance should acquire the status of not only a controlling body, but also take into account the elements of psychology in the implementation of its activities.*

**Keywords:** *hypercomplexity, system analysis, Compliance, conformity, risks, metallurgical production, security.*

## **REFERENCE**

1. Malyuta A. N. Zakonomernosti sistemnogo razvitiya. [Patterns of system development.]. L'vov: Vyshcha shkola. Izd-vo pri L'vov.un-te, 1989. 120 c.
2. Tubol'tsev L.H., Prynunova A.H., Narivs'kyi A.V., Petrenko V.O. Kontsepsiya staloho rozvytku metalurhiyi Ukrayiny. Stan, dosvid, perspektyvy. [Concept of sustainable development of metallurgy of Ukraine. Condition, experience, prospects.]. 2023. 364 c. ISBN 978-966-02-9926-9
3. Lean Compliance, 2024. Five Theories That Will Transform Your Compliance. URL: <https://www.leancompliance.ca/post/five-theories-that-will-transform-your-compliance>. (Дата звернення 15.03.2024р).
4. Tuboltsev L.H., Petrenko V.O., Fonarova T.A., Selegiy A.M. Development of the theory of compliance. Project management. Prospects for the development of project and neuromanagement, management information technologies, technologies for the creation and use of objects of intellectual property rights, technology transfer: a collection of scientific works based on the materials of the VI International Scientific and Practical Internet Conference (March 21-22, 2024). Dnipro: USUST, 2024. 796 p. P. 394-399.