

Фартушняк О.В., Цибулько Д.І.

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОЗБРОЄННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В статті отримало подальший розвиток фінансово-економічне забезпечення технічного переозброєння, яке складається з запропонованої структурованої моделі вибору раціональних джерел інвестування процесу технічного переозброєння та використання одного з нетрадиційних джерел – відсотків від чистого доходу від реалізації продукції (робіт, послуг), а також методики оцінки економічної ефективності технічного переозброєння за допомогою таксономічного показника розвитку, що дозволить підприємствам обрати доцільніший варіант технічного переозброєння.

Ключові слова: фінансово-економічне забезпечення, технічне переозброєння, таксономічний показник розвитку, оцінка економічної ефективності технічного переозброєння.

Вступ. Актуальність фінансово-економічного забезпечення технічного переозброєння промисловості України зумовлена складністю проблем, що виникли у вітчизняних промислових підприємств у зв'язку з ринковими відносинами та кризовими явищами в економіці. Проте, формування оптимальної структури джерел фінансування відтворення основних засобів може стати передумовою підвищення конкурентоспроможності продукції і як наслідок зростання економічних показників діяльності підприємств. Тому проблеми формування джерел фінансування технічного переозброєння заслуговують на особливу увагу.

Аналіз літературних джерел та постановка завдання. Проблема фінансового забезпечення процесів технологічного оновлення та їх

економічної оцінки розглядається у працях українських вчених: А.С. Гальчинського, В.М. Гейца, Ю.В. Гончарова, Н.І. Іванова, В.П. Матвієнко, А.А. Пересади, Т.І. Приходько, Г.М. Ськударя, В.М.Федосова, А.А.Чухно та зарубіжних дослідників Р. Акофф, Ст Беренс, Р. Друккер, Д. Кларк, Р. Фостер, Й. Шумпетер і ін. Проте, недостатньо розроблені науково-практичні методи щодо забезпечення процесу технічного переозброєння альтернативними (нетрадиційними) фінансовими ресурсами та визначенням економічної доцільності його проведення.

У зв'язку з цим, метою роботи є удосконалення фінансово-економічного забезпечення технічного переозброєння промислових підприємств.

Сьогодні потребує пошук оптимальних джерел фінансування процесу технічного переозброєння. Критерієм оптимальності є, як правило, або прибуток від експлуатації обладнання (задача максимізації), або сумарні витрати на експлуатацію на протязі запланованого періоду (задача мінімізації). Автором роботи пропонується для вибору раціональних джерел фінансування оновлення обладнання використати структурно-функціональне моделювання. Схематично структурована модель вибору раціональних джерел фінансування технічного переозброєння промислових підприємств наведена на рис. 1.

На базі цієї моделі буде оцінюватись ступінь доступності джерел фінансування, тривалість строків їх залучення, вартість капіталу, потенційно вигідні можливості для підприємства, строк окупності та ін.

Дана модель вибору раціональних джерел фінансування процесу технічного переозброєння представлена 4 варіантами: банківський кредит, фонд технічного переозброєння (далі – ФТП), лізинг та змішані джерела, які на думку автора є найбільш доцільні в сучасних умовах господарювання.

Експертним шляхом встановлюється перелік та вартість обладнання, яке потребує або заміну, або впровадження для освоєння нового сегменту ринку для даного підприємства. Фінансовим директором підприємства

розглядається декілька умов банків та приймаються оптимальні для самого підприємства рішення.

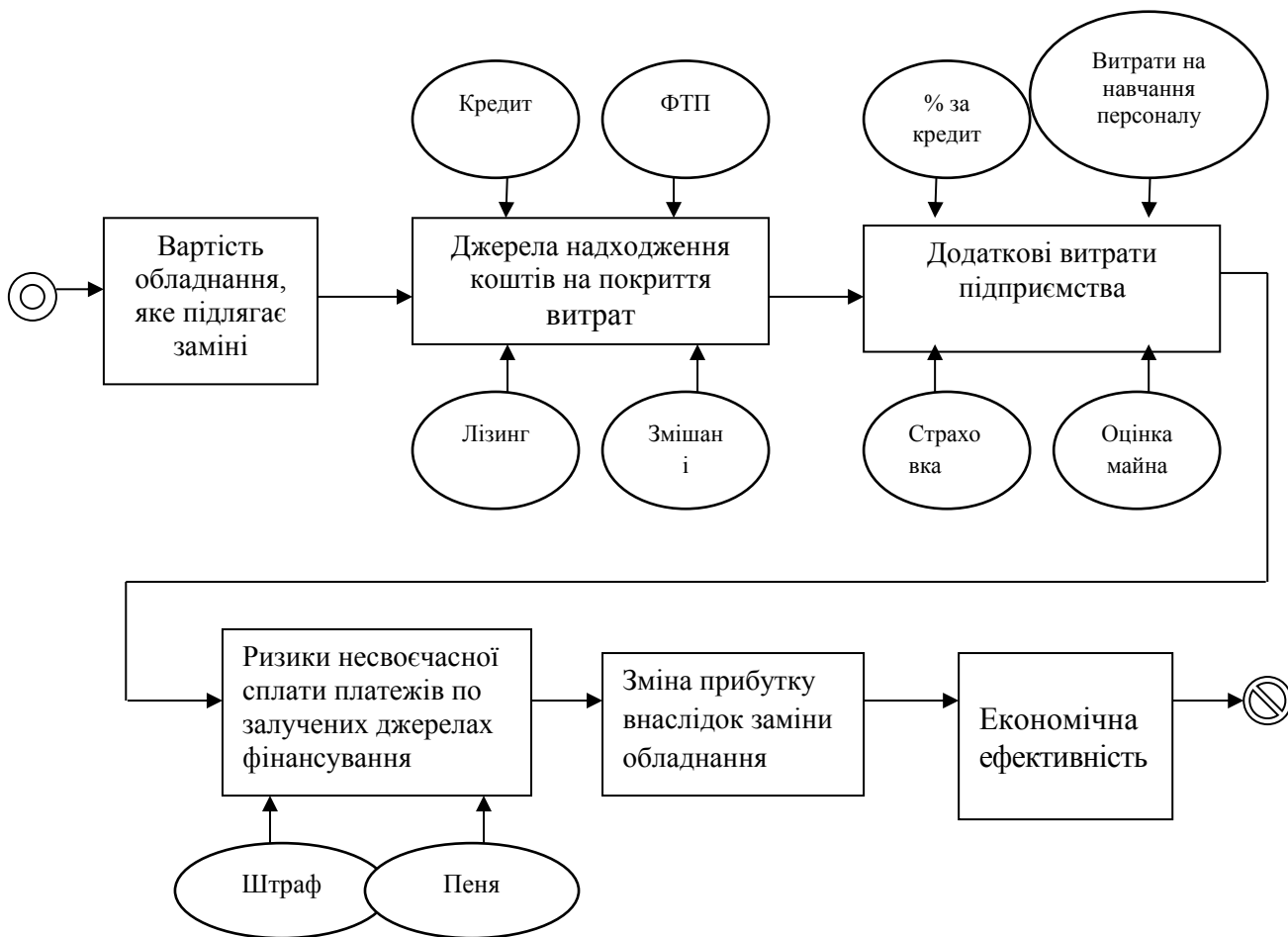


Рис. 1. Структурована модель вибору раціональних джерел фінансування технічного переозброєння промислових підприємств

Пріоритетним варіантом фінансування процесу технічного переозброєння є запропонований автором Фонд технічного переозброєння, який буде створений на підприємстві за рахунок відрахування від доходу від реалізації продукції (робіт, послуг) в розмірі від 0,1%-1% в залежності від вартості продукції, щоб такі зміни не були відчутні для кінцевого покупця. Як бачимо, додаткових витрат та ризиків непогашення при такій моделі фінансування у підприємства не буде, лише монтаж та навчання персоналу.

Ще одним джерелом фінансування процесу технічного переозброєння є лізинг. У цьому випадку підприємство повинно буде виплачувати вартість

обладнання та відсотки за користування обладнанням. Також можна об'єднати джерела фінансування процесу технічного переозброєння в один комплекс та рівними частинами розподілити між собою (частина кредиту та ФТП, або ФТП та лізинг).

В залежності від того, який варіант фінансування обирається, підприємство може сплачувати додаткові витрати (відсотки по кредиту, страхування майна та ін.) та отримані певні ризики (штраф за несвоєчасну сплату, пеню). Далі згідно моделі можна оцінити зміну прибутку та отриману економічну ефективність технічного переозброєння з урахуванням існуючих показників оцінки та їх методів.

В сучасній літературі існує велика кількість методик оцінки економічної ефективності технічного переозброєння.

В працях багатьох вчених для вирішення проблем технічного переозброєння застосовуються різні методи та математичні моделі (табл. 1).

Таблиця 1

Методи та математичні моделі для вирішення проблем технічного переозброєння

Автор	Підхід, метод, моделювання
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ПЕРЕОЗБРОЄННЯМ Л.В. КРАВЦОВА	Для дослідження проблем технічного переозброєння застосовують цільовий підхід і використовують загальні принципи теорії систем
Моделювання монографія/ Н.В.Касьянова	Для визначення рівня використання техніко-технологічного потенціалу на підприємствах машинобудування застосовують модель динамічне імітаційне моделювання
Ларіна К.В. Методичний підхід С. 111-121	Для вибору напрямків технічного переозброєння підприємства застосовувати структурне моделювання та прогнозування з використанням нейронних мереж
Чумаченко М.Г.	Для визначення ефективних напрямків технічного переозброєння виробництва пропонує застосовувати кореляційно-регресійний і

	компонент-аналіз, а для вибору варіантів заміни обладнання, які б забезпечували максимальний для підприємства ефект – метод оптимізації, побудову лінійної цілочислової математичної моделі, яка вирішена псевдобулевыми методами бівалентного програмування
Селиванов С.Г.]	Для оптимізації технологічних процесів виготовлення виробів і складу обладнання використовує нейромережевий метод багатокритеріальної оптимізації проектних технологічних процесів
Луцький С.Я., Ландсман А.Я. [Корпоративное управление	Для вибору варіантів щодо трансформації парку машин застосовують симплекс-метод
Курдюков С.О.	Для оцінки, порівняння та вибору варіантів технічного переозброєння пропонує використовувати один з методів теорії прийняття рішень – метод аналізу витрат та результатів
Бірбрасер Р.А., Альтшулер І.Г.	Сформували систему інженерного консалтингу за допомогою якої можна отримати значний економічний ефект від реалізації проектів технічного переозброєння застосовуючи для опису виробничих процесів в машинобудуванні методи динамічного імітаційного моделювання

Підсумовуючи вищенаведене, можна дійти висновку, що одним з найважливіших напрямків удосконалення заходів з технічного переозброєння є впровадження динамічного імітаційного моделювання.

Проте, на думку автора, найбільш доцільно для прийняття ефективних управлінських рішень щодо заходів з технічного переозброєння застосувати математичний метод побудови таксономічного показника розвитку. В якості переваги даного методу можна привести наступне: використовуючи математичні прийоми «зважування» і ранжирування ознак за їх оригінальністю, таксономічний аналіз дає можливість з високою точністю визначити подібність і відмінність об'єктів, а також дозволяє звести сукупність ознак досліджуваного явища до однієї синтетичної ознаки. Визначення еталонів окремих показників може бути здійснено за методом В.

Плюти або/та за критерієм «міні-макс», так і на основі бажаних значень показників, що були сформовані з урахуванням стратегічних цілей підприємства. Використання даного методу дозволить отримати узагальнюючу характеристику загальної економічної ефективності технічного переозброєння в нормованому просторі відносно їх еталонних значень за допомогою побудови інтегральних показників, при яких часткові показники оцінки зводяться до узагальнюючих показників, а потім до єдиного комплексного за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

Для проведення оцінки загальної економічної ефективності технічного переозброєння можна навести узагальнену структуру взаємозв'язків між показниками, які були запропоновані автором у другому розділі роботи (рис. 2).

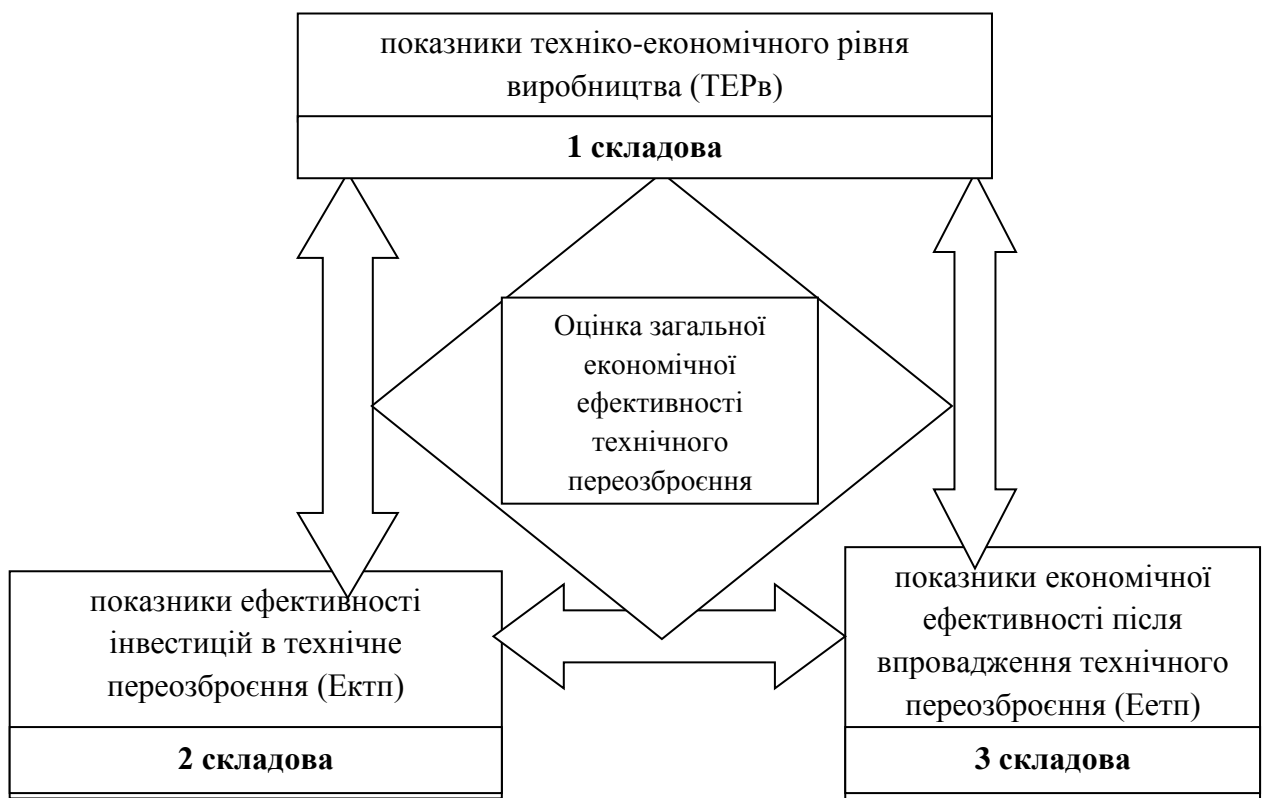


Рис. 2. Узагальнена структура взаємозв'язків між показниками, що характеризують загальну економічну ефективність технічного переозброєння

Як бачимо з рис. 2, технічне переозброєння оцінюється за трьома складовими, які в свою чергу включають в собі комплекс показників: перша

складова – рівень спеціалізації виробництва, рівень кооперації, коефіцієнт плинності кадрів та ін.; друга складова – рентабельність активів, продаж, термін окупності інвестицій та ін.; третя складова – приріст виробничих потужностей, продуктивності праці та ін.

Для визначення техніко-економічного рівня виробництва підприємств доцільно обчислити інтегральні показники, використовуючи математичний метод побудови таксономічного показника розвитку, що характеризують складові ЗЕЕтп, а саме:

- 1) організаційний рівень і технічна озброєність виробництва і праці (I_1),
- 2) динаміку, техніко-економічний рівень обладнання та технічний стан виробничої бази (I_2),
- 3) ефективність використання ресурсів (I_3),
- 4) оцінка ефективності інвестицій (капвкладень) в технічне переозброєння (I_4),
- 5) оцінку ефективності інвестицій (капвкладень) в технічне переозброєння з урахуванням фактору часу (дисконтована) (I_5),
- 6) оцінку економічної ефективності після впровадження технічного переозброєння (I_6).

Кожна складова ЗЕЕтп виражається набором окремих показників. Так організаційний рівень і технічна озброєність виробництва і праці характеризуються показниками: рівень спеціалізації виробництва (x_1), рівень кооперації (x_2), питома вага основних виробничих робітників в загальній чисельності працівників (x_3), коефіцієнт плинності кадрів (x_4), ступінь охоплення робочих місць механізованим і автоматизованим способом (x_5), зайнятість робочих ручною працею (x_6), фондоозброєність (x_7), механоозброєність (x_8).

Друга складова – динаміка, техніко-економічний рівень обладнання та технічний стан виробничої бази виражається показниками: коефіцієнт вибуття ОВФ (x_9), коефіцієнт оновлення ОВФ (x_{10}), коефіцієнт приросту ОВФ (x_{11}), коефіцієнт розширення парку машин (x_{12}), коефіцієнт зносу ОВФ

(x_{13}), коефіцієнт придатності ОВФ (x_{14}), коефіцієнт ліквідації ОВФ (x_{15}), коефіцієнт зносу машин та обладнання (x_{16}), коефіцієнт змінності обладнання (x_{17}), коефіцієнт використання наявного парку обладнання (x_{18}), коефіцієнт використання встановленого парку обладнання (x_{19}), період оновлення ОЗ (x_{20}), коефіцієнт інтенсивності оновлення основних засобів (x_{21}), питома вага активної частини ОЗ в загальній вартості основних засобів (x_{22}), питома вага машин та обладнання в активній частині основних засобів (x_{23}), середній вік обладнання (x_{24}), коефіцієнт використання виробничої потужності (x_{25}).

Третя складова ТЕРВ – ефективність використання ресурсів – характеризується показниками: фондоддача (x_{26}), фондомісткість (x_{27}), амортизаціямісткість (x_{28}), фондорентабельність (x_{29}).

Четверта складова – оцінка ефективності інвестицій (капвкладень) в технічне переозброєння характеризується показниками: рентабельність активів (x_{30}), рентабельність продаж (x_{31}), термін окупності інвестицій (x_{32}). Оцінка ефективності інвестицій (капвкладень) в технічне переозброєння з урахуванням фактору часу (дисконтована), що є п'ятою складовою, виражається показниками чистий дисконтований дохід (x_{33}), індекс доходності (прибутковості) (x_{34}), внутрішня норма доходності (x_{35}).

Остання п'ята складова – оцінка економічної ефективності після впровадження технічного переозброєння виражається показниками: приріст обсягу виробленої продукції (x_{36}), приріст продуктивності праці (x_{37}), частка економії (%) від запровадження ТОН у загальних витратах на виробництво продукції (x_{38}), приріст рентабельності виробництва (x_{39}), приріст виробничих потужностей (x_{40}).

Сутність методу розрахунків показника розвитку полягає у визначенні відстаней між точками, що характеризують технічне переозброєння, його ефективність в конкретний момент часу і еталоном розвитку. Вищенаведений набір показників елементарних та складних ознак, які комплексно характеризують технічне переозброєння підприємств та використовуються в математичній моделі, можна представити у вигляді ієрархічної схеми (рис. 3)

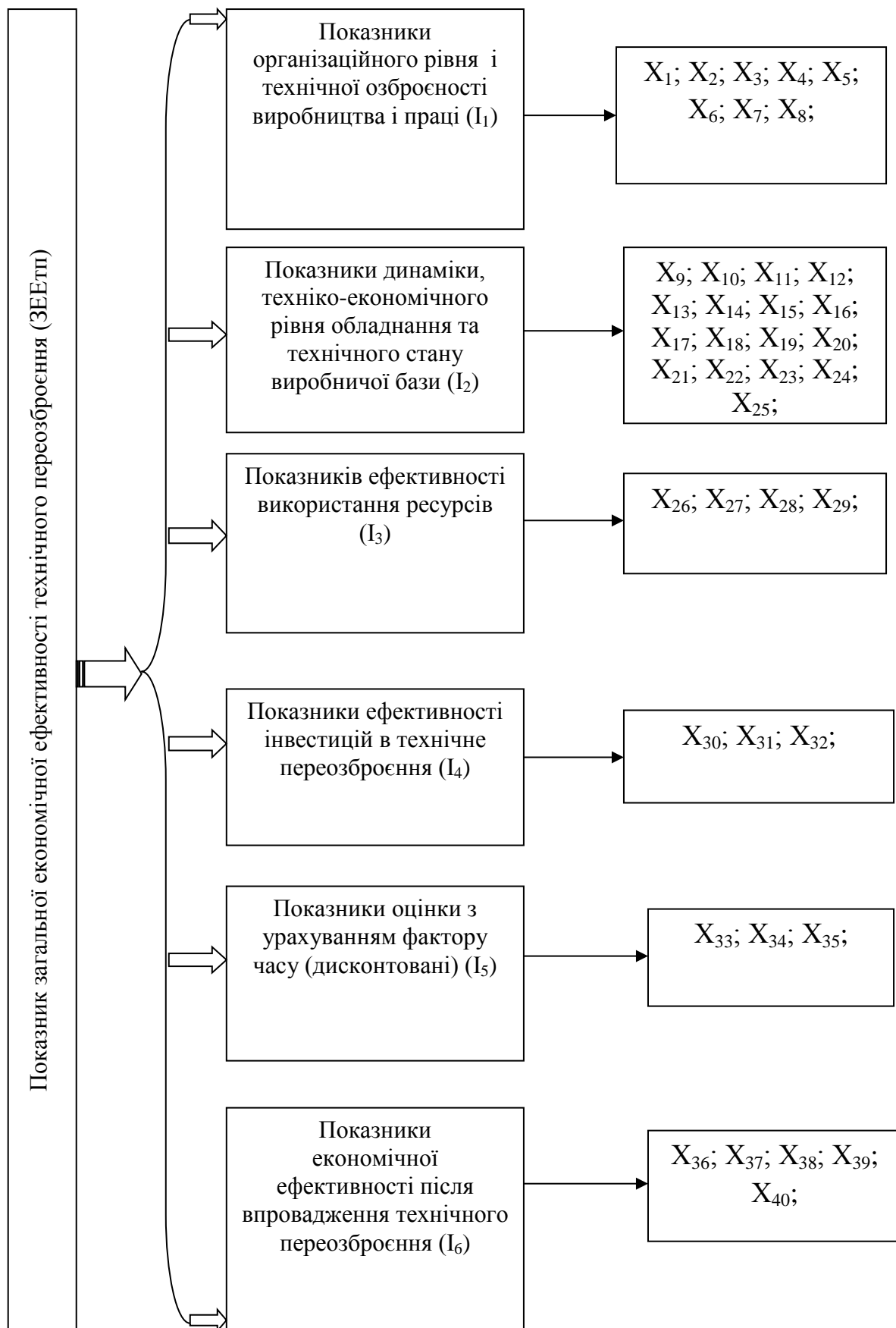


Рис. 3. Ієрархічна схема системи показників оцінки економічної ефективності технічного переозброєння

Для розроблення інтегральних показників в економіці існують декілька підходів [1,2]: економічний (як відношення результату до затрат) та математичний (за допомогою спеціального математичного методу). Інтегральні показники, що побудовані за допомогою математичного методу, приймають значення від 0 до 1. Саме за допомогою математичного методу здійснюється механізм взаємозв'язку «аналіз – синтез».

Система окремих показників дозволяє поглиблено вивчити елементарні ознаки об'єкта, а відновлення єдності за допомогою математичного методу синтезує загальну характеристику соціально-економічної системи.

Згортку величин ознак можна здійснити за допомогою факторного аналізу, канонічних кореляцій, багатовимірного шкалювання, кластерного та дискримінантного аналізів, тобто методів багатовимірного статистичного аналізу, а також за допомогою евристичних методів зниження розмірності [1, 2]. Але перелічені методи виконують неповну редукцію ознак; їхнє використання дозволяє значно скоротити кількість ознак, але в сукупності завжди залишається більше однієї ознаки.

У цілому ж усі відомі математичні методи побудови інтегральних показників в економіці слід розглядати як дві великі групи. До першої групи належать методи, що передбачають існування еталону досягнення значень показників (еталонних рівнів величини ознаки) та знаходження відстані від реального рівня до еталонного. Існує багато способів уведення метрики, що задає «близькість до ідеалу». До цієї групи належить також метод побудови таксономічного показника розвитку В. Плюти [2]. Враховуючи аналітичні можливості методу побудови таксономічного показника розвитку та перелік практичних задач в економіці підприємства, що можна вирішувати за допомогою нього маємо перевагу в доцільності використання для обчислення інтегральних показників складових техніко-економічного рівня виробництва саме цього методу. Аналітичні можливості методу побудови таксономічного показника розвитку зводяться до повної редукції багатовимірного простору ознак об'єкта, еталонні значення формують за критерієм «міні-макс» або

еталонні значення показників встановлюються, отримання ієрархічної системи ознак, що описують властивості об'єкта, простий обчислювальний алгоритм розрахунку таксономічного показника добре узгоджується з обчислювальними алгоритмами інших математичних методів. В перевагу застосування таксономічного показника розвитку для оцінки техніко-економічного рівня виробництва говорить перелік практичних задач в економіці підприємства, що можна вирішувати за допомогою даного математичного методу: можливість порівняльної оцінки функціонування, розвитку підприємств в регіоні, країні; можливість порівняльної оцінки функціонування, розвитку підприємства в динаміці; розробка методики комплексної оцінки функціонування, розвитку підприємства за допомогою ієрархічної системи показників; розробка методик комплексного аналізу та управління функціонуванням і розвитком підприємства [2].

Використання будь-якого математичного методу для розв'язання практичної задачі в економіці супроводжується вирішенням обчислювальних проблем самого методу для даної задачі. При побудові таксономічного показника за методом В. Плюти вирішують обчислювальні проблеми.

На рис. 4 представлені математичні проблеми, які вирішувалися в процесі проведення комплексної оцінки технічного переозброєння. Формування та обґрунтування еталонних значень є найважливішим моментом всієї процедури обчислення. Вчені – економісти вважають, що вдосконалення методів кількісної оцінки досягнутого рівня повинно здійснюватися на нормативній основі, тобто шляхом співставлення фактичного рівня з еталонним, який повинен бути гнучким, урахувати подальші завдання розвитку підприємства та фактори зовнішнього середовища.

Тому визначення еталонів окремих показників було здійснено як за критерієм «міні-макс» (тобто для показника в якості еталона обирається максимальне його значення, якщо показник є стимулятором, або мінімальне його значення, якщо показник – дестимулятор), так і на основі загальних

нормативних значень, що були сформовані в результаті логічного аналізу, за допомогою якого визначено бажаний рівень значень показників на основі стратегічних цілей підприємства.



Рис. 4. Послідовність вирішення проблем у застосуванні методу побудови таксономічного показника розвитку для проведення оцінки ефективності технічного переозброєння

Узагальнюючи вищенаведене можна запропонувати поетапну методіку комплексної оцінки ефективності технічного переозброєння промислових підприємств, яка наведена на рис. 5.

Подана схема зображує основні моменти реалізації математичного методу побудови таксономічного показника в розв'язуванні різних задач.

Перш за все, слід відмітити відмінності методів формування еталона. При використанні у формуванні еталона критерію «міні-макс» рівні узагальнюючих показників порівняльні локально в даній вибірці, зрівнювати її з іншими не об'єктивно.

Методика комплексної оцінки економічної ефективності технічного переозброєння	Підготовчий (теоретичний)	1 Етап	
		→	Формування системи показників оцінки технічного переозброєння та аналіз динаміки показників на досліджуваних підприємствах
		→	Визначення стимуляторів, дестимуляторів, номінаторів серед показників ознак соціально-економічної системи: $X = (x_{ij}), i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$, де i -та ознака на j -й період або об'єкт
		→	Визначення еталонних значень для сформованого переліку показників на основі нормативів і за критерієм «міні-макс»
		→	Нормування або стандартизація показників: $Z = (z_{ij}); z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i}, \bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}, \sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n}}$.
		→	Обчислення значень узагальнюючого показника: $d_j = \left(\sum_{i=1}^m (z_{ij} - z_{i0})^2 \right)^{\frac{1}{2}}; \bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_j; \delta = \bar{d}$ або $\delta = M_e$; $s_d = \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (d_j - \delta)^2 \right)^{\frac{1}{2}}; d = \delta + a s_d; a = 3; d = \delta + 3 s_d$; $I_j = \frac{d_j}{d}; I_j^* = 1 - I_j$.
	Практичний	2 Етап	
		→	Розрахунок інтегральних показників (ТЕРв; ЕКтп; Еетп) використовуючи математичний метод побудови таксономічного показника розвитку (Листинг обчислення)
		→	Побудова багатофакторної регресійної лінійної моделі залежності ефективності виробництва від складових (ТЕРв; ЕКтп; Еетп) за допомогою модуля Stepwise Variable Selection спеціального статистичного пакету Statgraphics Plus V5.1 International Professional (Листинг обчислення)
	Заключний	3 Етап	
		→	Представлення результатів розрахунків інтегральних показників (ТЕРв; ЕКтп; Еетп) та багатофакторної регресійної лінійної моделі залежності ефективності виробництва від складових (ТЕРв; ЕКтп; Еетп)
			Інтерпретація отриманих результатів

Рис. 5. Методика проведення комплексної оцінки технічного переозброєння

Тут z_{ij} – стандартизовані значення показників; \bar{x}_i – середні значення показників; σ_i – середньоквадратичні відхилення показників; d_j – відстань стандартизованих значень показників до стандартизованого еталону; \bar{d}_j – середнє відстаней; s_d – середнє квадратичне відстаней. Проблеми обчислення величин при розрахунку таксономічного показника складаються з обчислення величин a та δ . Величина a – кількість середньоквадратичних відхилень у частках σ , яке може дорівнювати 2, якщо розподіл ознаки симетричний, або 3 – у загальному випадку. Частіше всього a приймають рівним 3. Безсумнівно, якщо в задачі потрібно досягти визначеної точності, то всі показники слід діагностувати на симетричність.

Коли ж формуємо еталон, встановлюючи значення показників і спираючись на нормативні значення чи директивно-управлінські, заплановані, експертні, маємо оцінку в глобальному порівнянні та можна порівнювати об'єкти з різних груп.

У розв'язанні економічних задач це може інтерпретуватись так: порівняльний аналіз відносно еталона за критерієм «міні-макс» дозволяє ставити та досягати вирішення локальних задач оперативного управління підприємством, а відносно еталона, що встановлюється, – глобальні задачі стратегічного управління підприємством.

Характерною властивістю інтегрального показника I_j є те, що його значення знаходиться в інтервалі від 0 до 1. Відповідно до обчислень інтерпретація таксономічного показника не узгоджується з інтуїтивними представленнями (таксономічний показник зростає з віддаленням значень показників від еталонного й спадає з наближенням їх до нього). Тому таксономічний показник привели до виду $I_j^* = 1 - I_j$. Інтерпретація даного показника наступна: він приймає високі значення при близьких значеннях показників у системі до еталона й низькі значення при далеких [2].

Висновок. Тому, на думку автора запропонована модель може бути використана для оцінки вибору раціонального джерела фінансування процесу технічного переозброєння, а вже виходячи з своїх фінансових можливостей фінансувати програму технічного розвитку з використанням того чи іншого джерела покриття витрат.