

УДК 339.166.5

## ПІДХОДИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО АУДИТУ

О.В. Зозульов к.е.н, доцент

Т.О. Царьова

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ, Україна*

*Зозульова О.В., Царьова Т.О. Підходи до проведення технологічного аудиту.*

Проведено аналіз змісту технологічного аудиту із використанням системного, історичного та термінологічного підходів. Аналіз визначень технологічного аудиту, історії його розвитку та моделей його проведення надали можливість сформулювати класифікаційні ознаки та стисло охарактеризувати підходи до його проведення. Розроблена класифікація надає можливість для більш системної та ґрунтовної аналітичної управлінської діяльності при проведенні технологічного аудиту.

*Ключові слова:* технологія, технологічний аудит, підходи до проведення

*Зозулев А.В., Царева Т.А. Подходы к проведению технологического аудита.*

Проведен анализ содержания понятия «технологический аудит» с использованием системного, исторического и терминологического подходов. Анализ определенных технологического аудита, истории его развития и моделей его реализации дали возможность сформулировать классификационные признаки и кратко охарактеризовать подходы к его проведению. Разработанная классификация предоставляет возможность для более системной и обоснованной аналитической управленческой деятельности при проведении технологического аудита.

*Ключевые слова:* технология, технологический аудит, подходы к проведению

*Zozulov O.V., Tsarova T.O. Approaches to Technology Audit Process.*

The article is dedicated to the analysis of technology audit's content using historical, terminology and system approaches. The analysis of technology audit's definitions, history of it's development and models of it's conducting, taken together, enable to formulate classification criteria for defining approaches to technology audit conducting and describing them. Developed classification enables more systematic and thorough analytical management activity while carrying out the technology audit process.

*Keywords:* technology, technology audit, approaches to conducting

**Т**ехнологічний розвиток є рушійною силою економіки і визначальною – для інноваційної економіки, через що він на сьогодні знаходиться в центрі уваги багатьох дослідників. Вплив технологічного розвитку країни на стан її національного розвитку, із зазначенням проміжних етапів, був охарактеризований у 1992 році (рис. 1).

Технологічний пошук на рівні окремих суб'єктів економічної системи є запорукою їх конкурентоспроможності в умовах інноваційної економіки. З огляду на це швидкими темпами розвивається відносно новий науковий напрямок – технологічний менеджмент (планування, розробка, оптимізація, управління та контроль технологічних продуктів, процесів та послуг із метою створення конкурентної переваги [2]). Окремою частиною цього наукового напрямку, одним з інструментів, що забезпечує реалізацію вищезначених завдань, є технологічний аудит.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питанням технологічного аудиту займалися вітчизняні та зарубіжні вчені, як наприклад, Сурін А.В., Молчанова О.П., Цибульов П.М., Чеботарьов В.П., Зінов В.Г., Суїні Ю., Квашнін А., Пильнов Г., Тарасова О., Яновський А., Ліндхольм П., Бретт А., Клесова С., Катешова М., Риковський І.М., Б. Сімона-Клара, Дж. П. Мартіно, Л. Андерсон, Гарсія-Арреола, Т. Халіл, Румянцев О.А., Хомкіна К.А., Перерва П.Г., Косенко О.П. та інші.

Узагальнюючи роботу означених авторів, концептуально технологічний аудит можна визначити в широкому та вузькому сенсі.

В широкому сенсі технологічний аудит є комплексом взаємопов'язаних заходів, що застосовуються на різних рівнях економічної системи із метою підвищення її конкурентоспроможності (підприємства, галузі, країни).

У вузькому сенсі технологічний аудит є дослідницьким інструментом аналізу технології або системи технологій, що використовується із метою оцінювання поточного стану та виявлення напрямів подальшого розвитку об'єкту дослідження.

Стисло зміст технологічного аудиту можна представити таким чином (рис. 2).



Рис. 1. Ієрархія зусиль та політик [1]

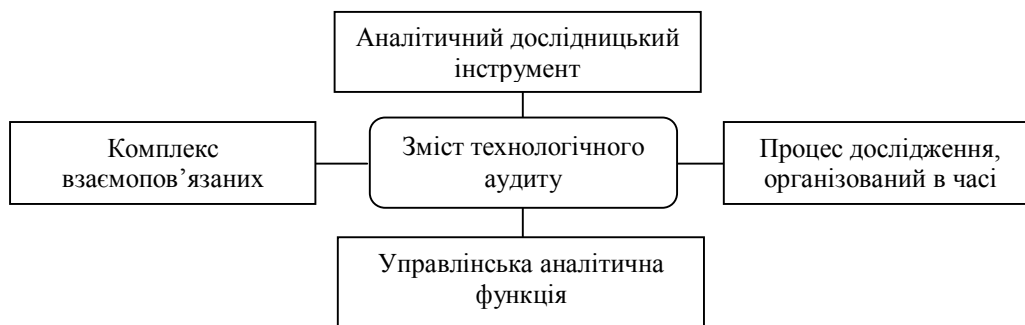


Рис. 2. Зміст технологічного аудиту

Технологічний аудит є дослідницьким інструментом, призначеним для аналізу технологій, що передбачає певний комплекс заходів, який реалізується в часі у вигляді послідовного процесу. Водночас він є функцією управління, оскільки вимагає прийняття рішень щодо планування, реалізації та використання результатів в діяльності підприємства.

Праці означених вчених дозволяють охопити широке коло питань, що стосуються проведення технологічного аудиту. Проте характеристика підходів до проведення технологічного аудиту в зазначених працях не висвітлена, незважаючи на те, що вибір підходу до проведення аудиту є тим теоретико-методологічним кроком, що задає напрям та зміст всієї подальшої роботи. Немає також історичного аналізу. Відсутній аналіз впливу технологічного аудиту на створення цінності для споживача в межах кожного з підходів, що робить

роботу із технологією недостатньо ефективною згідно маркетингових засад.

*Метою статті є* визначення етапів розвитку технологічного аудиту, систематизація, розвиток та стисла характеристика підходів до його проведення та визначення місця технологічного аудиту в межах кожного підходу на основі формування конкурентоспроможності підприємства.

Методологічною основою виконаного дослідження послугував системно-структурний підхід, загальнонаукові методи аналізу, порівняння, узагальнення, класифікації, а також історичний, об'єктний, предметний, суб'єктний та термінологічний підхід, що надало можливість уточнити зміст технологічного аудиту, окреслити етапи розвитку цього явища та визначити підходи до проведення технологічного аудиту, описавши зміст кожного підходу.

## Виклад основного матеріалу

Історія розвитку технологічного аудиту налічує більше 20 років, і позначається дослідницькими заходами та науковими дослідженнями, що виконувались як на рівні окремих вчених, так і на рівні наукових та бізнес-колективів.

Аналіз літературних джерел, економічної сутності технологічного аудиту, історії його виникнення та розвитку дозволило виділити класифікаційні критерії, за якими сформувавши класифікацію підходів до проведення технологічного аудиту (табл. 1).

Таблиця 1. Підходи до проведення технологічного аудиту

№ п/п	Класифікаційний критерій	Підходи
1	За рівнем проведення	макро-, мезо- та мікрорівневий
2	За метою	стратегічний, операційний
3	За ступенем зв'язку із іншими учасниками економіко-технологічних відносин	точковий, системно-інтегрований
4	За об'єктом	виробничий, комерційно-збутовий, споживчий, маркетинговий
5	За суб'єктом	внутрішній, зовнішній, комбінований
6	За характером інформації, що підлягає аналізу	кількісний, якісний, змішаний
7	За способом оцінювання	об'єктивний, суб'єктивний
8	За систематичністю проведення	систематичний, періодичний
9	За характером реакції	реактивний, проактивний, інтерактивний

*Джерело – авторська розробка*

Розглянемо наведене в таблиці більш детально.

*За рівнем проведення.* Технологічний аудит є одним з основних аналітичних засобів технологічного розвитку. Технологічні зміни, починаючи від рівня окремого підприємства, поступово, через галузеві технології, досягають ефектів на макrorівні – на рівні технологічного укладу, який формує продуктивні сили національної економіки. Технологічний аудит, таким чином, має проводитись на трьох означених рівнях економічної системи, що базуються на певних технологіях. Отже, за рівнем проведення можна виділити три підходи до проведення технологічного аудиту:

1) **Макrorівневий:** проводиться аудит технологічного укладу економічної системи окремої держави або регіональної економічної системи з метою виявлення фактичного технологічного укладу та визначення напрямів зміни державної технологічної та промислової доктрин. Конкурентоспроможність та напрям розвитку країни чи регіону на рівні певного технологічного укладу є ключем до формування власної позиції та взаємовідносин із іншими учасниками міжнародного ринку.

2) **Мезорівневий:** в межах сформованого технологічного укладу проводиться технологічний аудит системи технологій галузі або галузевих кластерів, інших міжорганізаційних утворень з метою визначення, зокрема, рівня конкурентоспроможності галузі.

Країни, що активно розвиваються в технологічному сенсі, вже освоюють технологічний аудит на мезорівні [3].

Так, наприклад, в 2000 році Китай проводив дослідження технологічного сектору, в якому був

застосований SWOT-аналіз технологічних потужностей цієї країни, а також наголошувалось на необхідності плану дій та процедури технологічного оцінювання (Lin Miao, Su Jun, 2000).

В 2003 році в Японії проводилось дослідження, метою якого є визначення шляхів застосування теоретичної складової технологічного менеджменту у реальному технологічному секторі економіки Японії (Akio Kameoka, Steven W. Collins, Meng Li, Masahiro Hashimoto, 2003), в якому, зокрема, наголошується значущість інноваторів та продуцентів технологій.

Важливість технологічного аудиту на мезонівні обумовлюється, зокрема, тим, що в межах однієї галузі підприємства можуть працювати із використанням елементів різних технологічних укладів, що відбивається на конкурентоспроможності продукції цієї галузі в цілому. Наприклад, підприємства текстильної галузі, однієї з найтрадиційніших, можуть працювати із використанням ручної праці, чи застосовуючи нанотехнології для виробництва текстилю.

Виходячи з наведеного прикладу, метою технологічного аудиту в межах галузі є визначення шляхів підвищення рівня конкурентоспроможності галузевих підприємств за рахунок використання більш конкурентоспроможних технологій.

3) **Мікрорівневий:** на рівні підприємства технологічний аудит виконує функцію аналізу окремих технологій чи систем технологій підприємства.

Більшість сучасних наукових праць, присвячених технологічному аудиту, розглядають саме цей рівень.

*За метою.* Можна виділити стратегічний та операційний підходи до проведення технологіч-

ного аудиту. В першому випадку аудит розглядається як інструмент досягнення стратегічних цілей підприємства, пов'язаних з отриманням нових якісних змін в посиленні конкурентних позицій. Він виступає не просто інструментом виявлення технологічних проблем підприємства, а, передусім, інструментом виявлення стратегічних напрямів удосконалення технологічної політики. Нижчеподані визначення наочно ілюструють дане твердження.

В серії методичних матеріалів, виданих в межах співробітництва між Росією та Європейським Союзом (проект EuropeAid), зазначається, що окрема компанія може застосувати технологічний аудит для підвищення власної конкурентоспроможності, оцінюючи сильні та слабкі сторони, складаючи технологічну стратегію, що має сприяти розвитку компанії. «В найбільш загальному вигляді технологічний аудит – це спосіб перевірки технологічного стану компанії за допомогою певних критеріїв, що дає можливість виявлення її сильних та слабких сторін, що призводить до формулювання стратегії, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності компанії» [4].

Для центрів комерціалізації технологій завдання з проведення технологічного аудиту також має стратегічний характер, воно включає не тільки процеси передавання технологій, а й загальний розвиток та реалізацію інноваційної політики на локальному, регіональному, національному рівні. Тому технологічний аудит для них є «не тільки засобом обстеження фірми чи організації для оцінювання її технологічних потреб та можливостей, але й визначення її стану в сферах менеджменту, маркетингу, науково-дослідної та фінансової діяльності, всіх її сильних та слабких сторін, щоб потім, аналізуючи отриману інформацію, сформулювати рекомендації, план діяльності або стратегію розвитку» [4]. Схожим є визначення грецького професора В. Келесидіса: «Технологічний аудит являє собою метод дослідження, що спрямований на оцінювання технологічного потенціалу, процедур та потреб малих та середніх підприємств та інших організацій. Окрім цього, це метод для визначення сильних та слабких сторін компанії шляхом характеристики та загального оцінювання її головного ноу-хау (маркетингу, менеджменту, фінансових та кадрових ресурсів тощо). Це аналітичний процес, що веде до розробки конкретного плану заходів» [5]. Слід зауважити, що останні два визначення трактують технологічний аудит доволі розширено, включаючи в нього складові, що зазвичай підлягають фінансовому, маркетинговому аудиту. Можливо, таке сприйняття сформовано динамікою розвитку технологічного менеджменту та технологічного аудиту в умовах інноваційного виробництва, зростання уваги до формування технологічної стратегії підприємства, яка все більше інтегрується у систему стратегій підприємства.

На противагу, операційний підхід до проведення технологічного аудиту, який домінує

сьогодні на підприємствах, проводиться для досягнення тактичних, локальних цілей, і є інструментом вирішення поточних проблем. Наприклад, в серії методичних матеріалів (проект EuropeAid), яка згадувалась вище, зазначається, що в якості окремого випадку проведення технологічного аудиту також можна привести ситуацію, коли компанія збирається придбати технологію для власних потреб – вона може заздалегідь оцінити її переваги та недоліки, проаналізувати її характеристики, особливості використання під час відвідування організації-продавця [4]. Схожим чином, словенські автори зазначають, що «внутрішній технологічний аудит є інструментом для визначення розриву між існуючою і бажаною технологічною ситуацією та передбачає оцінювання можливостей щодо вдосконалення технологічних потужностей організації» [3].

Отже, на стратегічному рівні технологічний аудит спрямовано на вирішення стратегічних завдань організації щодо загальноорганізаційного розвитку, формування технологічної стратегії, що має бути узгоджена із іншими стратегіями підприємства. На операційному рівні технологічний аудит вирішує локальні проблеми – побудови нової технологічної лінії, підвищення значень окремих показників виробництва, аналіз доцільності закупівель нового обладнання тощо.

*За ступенем зв'язку із іншими учасниками економіко-технологічних відносин.* За ступенем зв'язку технологічний аудит може мати (1) точковий характер, коли аудит проводиться кожним суб'єктом економіко-технологічних відносин окремо, і (2) системно-інтегрований підхід, коли технологічний аудит охоплює всіх учасників ланцюжка економіко-технологічних відносин від виробника до кінцевого споживача, враховує їх взаємний вплив.

Перший та другий підходи до проведення можна в деякій мірі проілюструвати за допомогою моделей технологічного аудиту.

Наприклад, модель, розроблена в межах проекту Європейської Комісії INNOREGIO та рекомендована до застосування в мережі IRE (Інноваційні регіони Європи) [4], містить такі положення, як (1) аналіз засобів передавання технології – навчання, технологічне партнерство, технічна допомога тощо, та (2) аналіз джерел та каналів інновацій, відносин, що необхідні для здійснення трансферу, замовників, постачальників, технологічних центрів, наукових організацій тощо. Напрямки дослідження вказують на те, що компанія оцінює ланцюжок відносин, задіяний у реалізації технологічного проекту від виробника до споживача, принаймні, промислового споживача.

Інші ж моделі, наприклад, IRC RECITAL (Піза, Італія) [4], можуть не аналізувати детально ланцюжок відносин, досліджуючи організацію та технологічний проект відносно ізольовано.

За об'єктом. За об'єктом можна вирізнити (1) виробничий підхід, коли технологічний аудит спрямовано на аналіз системи технологій, що формують виробничий процес; (2) комерційно-збутовий, де об'єктом аудиту є технологія як предмет ринкового обміну (продажу); (3) споживчий, в межах якого оцінюється технологія, як спосіб задоволення потреб споживача; (4)

маркетинговий, що передбачає проведення узгодженого оцінювання всього ланцюжка економічних відносин та місця технологічної розробки в ньому.

Зміст технологічного аудиту в межах означених підходів варіюється в залежності від того, хто з учасників ланцюжка економічних відносин користується технологією (рис. 3).

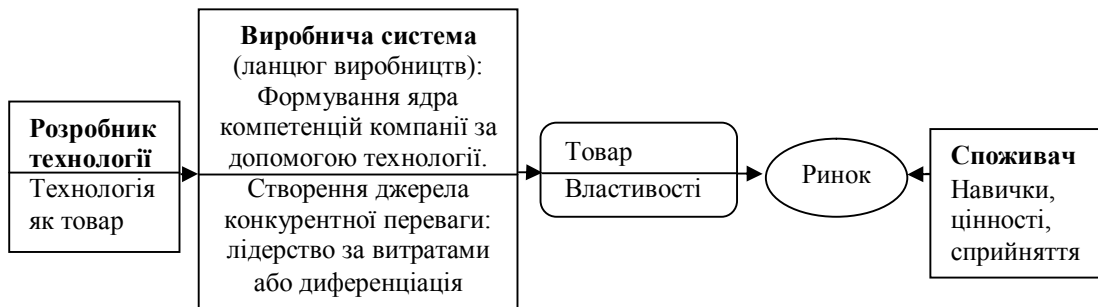


Рис. 3. Ланцюжок економічних відносин

\*Джерело – авторська розробка

Перша ланка пов'язана із науковою діяльністю, вона може бути представлена колективом розробників, окремим автором, дослідницьким центром, науковим підрозділом підприємства тощо. Друга ланка включає в себе ланцюжок виробників, що послідовно перетворюють вихідний ресурс у товар кінцевого споживання. Вона може мати кілька етапів перетворення, складаючи індустріальний ланцюг. Технологія, що використовується в межах виробничої системи певної ланки ланцюжка, є основою формування ядра компетенцій компанії та створення цінності для споживача технологічної продукції. Ядро компетенцій компанії є підґрунтям для створення конкурентних переваг на основі лідерства за витратами чи диференціації. Посередники, як, наприклад, центри комерціалізації технологій, бізнес-інкубатори, інноваційні мережі та ін., що також створюють частину загальної цінності, є проміжними складовими між ланками всього ланцюга, від виробника до споживача. В межах ланцюжка взаємопов'язаних виробництв споживач технології за допомогою продукції, виробленої придбаною технологією, також створює цінність для своїх наступних споживачів – цей ланцюжок створення цінності продовжується до ринку кінцевих споживачів. Кінцеві споживачі, використовуючи товар, вирішують власні проблеми та задовольняють власні потреби за допомогою властивостей товару.

Історично, розвиток технологічного аудиту відображає зміну акцентів дослідження на певному об'єкті в залежності від ланки ланцюга економічних відносин (табл. 2)

Перші спроби розробки моделі технологічного аудиту відносяться до 1992 року (Lall S., 1992) [8]. Відтоді й до теперішнього часу дослідження охоп-

люють все більше коло питань, від визначення мети та складових процедури, до порівняння теоретичних та практичних напрацювань щодо алгоритму її проведення.

Зміна акцентів технологічного аудиту від етапу до етапу також знайшла відображення у його визначеннях.

Визначення, що ілюструють різницю підходів до проведення технологічного аудиту за метою – описують останній як засіб вдосконалення організації, тобто основним об'єктом уваги є технології підприємства (що, наприклад, відображено у грецькому довідникові з питань проведення технологічного аудиту за 2000 рік).

Визначення, що відображають сприйняття технологічного аудиту, як складової процесу комерціалізації технології, відповідно до наведених етапів розвитку, з'являються пізніше.

Проект EuropeAid (2006 рік) окрім аналізу підприємства, також передбачає аналіз технологічної розробки, як предмету ринкового обміну. В контексті здійснення трансферу технологій технологічний аудит є «комплексним обстеженням фірми чи організації, що спрямоване на виявлення технологій та здійснення об'єктивного оцінювання їх потенціалу як об'єкту трансферу технологій» [4].

Також, згідно визначення, що дається Державним комітетом України з питань науки, інновацій та інформатизації [6] (2010 рік), технологічний аудит розробки (технології) є «комплексним обстеженням розробки (технології), що спрямоване на здійснення об'єктивної оцінки рівня розробки (технології).

Таблиця 2. Етапи розвитку технологічного аудиту

Етап розвитку	Дати актуалізації	Зміст подій	Об'єкт економічних відносин
До появи ТА як самостійного науково напрямку	До 1992 року	Технологічного аудиту як явища в управлінні немає. Замість нього проводиться промислово-економічний аналіз виробництва. Технологія сприймається суто як засіб виробництва. Галузі дослідження: підвищення показники роботи підприємства, оновлення виробничої бази, впровадження нової технологічної лінії тощо.	Об'єкт дослідження – виробництво (технологія як засіб виробництва). Технологічний аудит відсутній.
I етап	1992 р – 2006 р.	Виходить перша праця, присвячена оцінюванню технологічних можливостей організації, які є запорукою здобуття стратегічного успіху. В 1994 році з'являється дослідження зв'язку між технологічним аудитом та стратегічним успіхом організації. В 2000 році Китай запровадив дослідження власних технологічних потужностей в межах країни, у січні 2000 р. в Греції технологічним парком Thessaloniki Technology Park видано перший довідник з проведення технологічного аудиту, де зокрема зазначається, що технологічний аудит може бути проведено для підтримки трансферу технології, проте спрямований він на визначення технологічних засад організаційного успіху в цілому. Технологія сприймається як засіб виробництва.	Об'єкт дослідження – виробництво (технологія як засіб виробництва).
II етап	2006 р. – 2010 р.	В 2005-2006 році в межах проекту Europeaid в Росії розробляються методичні матеріали серії «Практичні керівництва для центрів комерціалізації технологій», що містять також довідник з проведення технологічного аудиту [4] та довідник з проведення експертизи проекту комерціалізації технологій, поряд з іншими матеріалами. 2009 – 2011 рр. – інтенсивні розробки та дослідження моделей технологічного аудиту [3], включаючи нароби, призначені для комерціалізації технологій.	Об'єкти дослідження – виробництво (технологія як засіб виробництва) та обмін (технологія як товар).
III етап	2010 р – до теперішнього часу	Модель, затверджена у методичних рекомендаціях Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації у 2010 році [6], передбачає в окремим модулем аналіз продукції, що виготовляється за допомогою технології-товару. Блок передбачає порівняння продукції із конкурентами. Модель Перерви П.Г. (монографія 2012 р.) [7], окрім конкурентних переваг продукції, створеної технологією-товаром, передбачає визначення ступеню новизни цих товарів, та їх відповідності запитам ринку. Технологія починає, в деякій мірі, аналізуватись як засіб задоволення потреби споживача. Проте ланцюжок споживачів до ринку кінцевого споживання залишається без уваги, і ринок споживачів товару, виробленого технологією також не аналізується в повній мірі.	Об'єкти дослідження – виробництво (технологія як засіб виробництва), обмін (технологія як товар) та споживання (технологія як засіб задоволення потреби споживача)
IV етап	2014 р	Технологія є визначальною складовою виробництва та базисом формування вихідного продукту, який пов'язує усі ланки економічних відносин. Оцінюванню, таким чином, мають підлягати всі етапи економічних відносин, щоб визначити, наскільки технологія може бути вбудована в цей ланцюжок етапів.	Об'єкти дослідження – виробництво (технологія як засіб виробництва), обмін (технологія як товар) та споживання (технологія як засіб задоволення потреби споживача), оцінювання всього ланцюжка економічних відносин. – технологія як органічний елемент ланцюга економічних відносин

\*Джерело – авторська розробка

Проводиться аналіз розробки (технології) та її порівняння з відомими аналогами для визначення соціальної та економічної ефективності проекту комерціалізації розробки (технології)... Метою ТА є оцінка та ранжування розробок за комерційним потенціалом для організації подальшого їх впровадження з урахуванням встано-

вленого рейтингу». Комплексним визначенням є твердження російського практика А. Локтева (2004 рік):

«В класичному розумінні «технологічний аудит» застосовується при виведенні нового технологічного продукту на ринок. Його завдання – оцінити можливості нової технології, її комер-

ційний потенціал. Цей термін застосовують також тоді, коли говорять про виявлення потенціалу підприємства, тобто тієї інтелектуальної власності, що нагромаджена на підприємстві, проте не введена в господарський оборот підприємства (не є комерціалізованою). Також технологічним аудитом є ряд процедур, що спрямовані на підвищення техніко-економічних показників діючого виробництва» [9].

Аналіз історії розвитку технологічного аудиту, проведений в контексті складових ланцюга економічних відносин, відображає поступове розповсюдження аудиту від виробничої ланки до ланки обміну та зміну його змісту, відповідно до зміни ролі технології від інструменту виробництва до об'єкту обміну. Вищенаведені міркування щодо історії розвитку технологічного аудиту дозволяють виокремити об'єкт технологічного аудиту, як це показано на рис. 4:

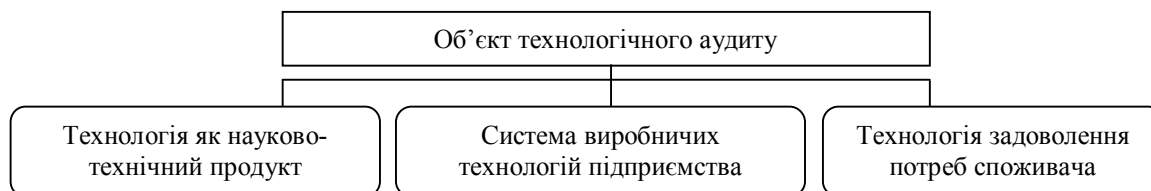


Рис. 4. Об'єкти технологічного аудиту

\*Джерело – авторська розробка

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок про те, що першим історично з'явився виробничий підхід до технологічного аудиту, змістом якого є аналіз системи технологій, що формують виробничий процес. Другим підходом, що вже є реалізованим на сьогодні, є комерційно-збутовий, що передбачає аналіз технології як об'єкту ринкового обміну (продажу). Другий підхід розвивається в умовах становлення та розвитку технологічного ринку, пов'язаного із необхідністю оновлення чи заміни виробничих потужностей в умовах формування інноваційної економіки та зміни технологічних укладів. Проте аналіз ланцюжка економічних відносин показує, що наведені підходи охоплюють не всі етапи та можливі взаємодії в межах ланцюжка. Сучасні практика здійснення ринкових транзакцій в межах ланцюжка економічних відносин дозволяє говорити про зародження двох нових підходів, що безпосередньо пов'язані із маркетингом. В контексті означеного важливо уточнити маркетингові засади управління технологічним аудитом в межах підприємства як системи.

Існує чотири трактовки маркетингу: управлінська, змістовна, організаційна та функціональна [10]. Проте в контексті зазначеної проблематики важливою є соціальна трактовка, в межах якої маркетинг можна визначити як теорію та практику діяльності компанії, що спрямована на створення цінностей для окремих осіб та суспільства в цілому. В контексті даної трактовки товар виступає в якості елемента технології, яка задовольняє потреби та формує певні цінності для споживача.

Задоволення потреби може відбуватись різними шляхами, що обумовлені застосуванням певної технології задоволення потреб, яка сформована під впливом чинників маркетингового середовища, передусім, культурного, або цілеспрямовано формується підприємством задля отримання конкурентних переваг його товару. Таким чином ко-

нкурентоспроможність товару в значній мірі обумовлюється тим, чи вбудовується даний товар у сформований у споживача спосіб задоволення своєї потреби.

За цих умов набуває актуальності третій підхід до проведення технологічного аудиту – споживчий, в межах якого оцінюється усталений у споживача спосіб задоволення власних потреб. Метою такого аудиту є визначення того, наскільки товар відповідає цьому усталеному способу задоволення власних потреб за критеріями (векторами) оцінювання: цінності, ресурси, досвід.

Підходи, наведені вище, передбачають аудит технології в межах потреб окремих суб'єктів ланцюжка економічних відносин. Проте на даний час набуває актуальності маркетинговий підхід, об'єктом оцінювання якого є не окремі означені елементи, а їх сукупність. Він передбачає проведення узгодженого оцінювання всього ланцюжка економічних відносин та місця технологічної розробки в ньому, інтегрований аналіз всіх взаємозв'язків від початкових виробничо-збутових процесів до кінцевого споживання (рис. 5) [11]. Результатом застосування маркетингового підходу до проведення технологічного аудиту є визначення цінності, створюваної технологією, та умов, за яких виробник технології може маніпулювати ціною її продажу. Наприклад, ціну технології може бути збільшено, якщо технологія приносить унікальну цінність для споживача у вигляді елемента кінцевого продукту, або ж робить більш зручним сам процес споживання. Якщо при цьому технологія відкриває компанії-покупцю доступ на прибутковий ринок – її цінність також зростає.

Цінність технології залежить від цінності, яку вона несе кінцевому споживачеві і визначається ступенем узгодженості всіх складових ринкових відносин (S1, S2, S3). В цих умовах незначна та недорога інновація може продаватись за високу ціну, якщо результат її роботи, проходячи через

весь ланцюг виробництв, приносить цінність кінцевому споживачеві. І навпаки – ресурсоемна та дорога інновація може бути не затребувана ринком через те, що не приносить цінність для кінцевого споживача. Деталізація змісту підходів до проведення технологічного аудиту за об'єктом наведена у табл. 3. Елементи, за якими охарактеризовано підходи, визначено на основі аналізу існуючих моделей проведення технологічного аудиту.

Аналіз та узагальнення моделей проведення технологічного аудиту виявляє, що їх зміст та завдання залежать від:

- 1) мети процесу, складовою якого є техно-

логічний аудит;

- 2) об'єкту технологічного аудиту;

3) предмету технологічного аудиту (критичні області оцінювання в рамках об'єкту).

Підхід до проведення технологічного аудиту обирається в залежності від рівня розвитку ринку та підприємства, враховуючи рівень освіченості керівництва та специфіку конкурентної ситуації. Проте в умовах розвинутого ринку, із інтенсивною інноваційною конкуренцією, – запорукою ринкового успіху підприємства є використання маркетингового підходу до проведення технологічного аудиту.

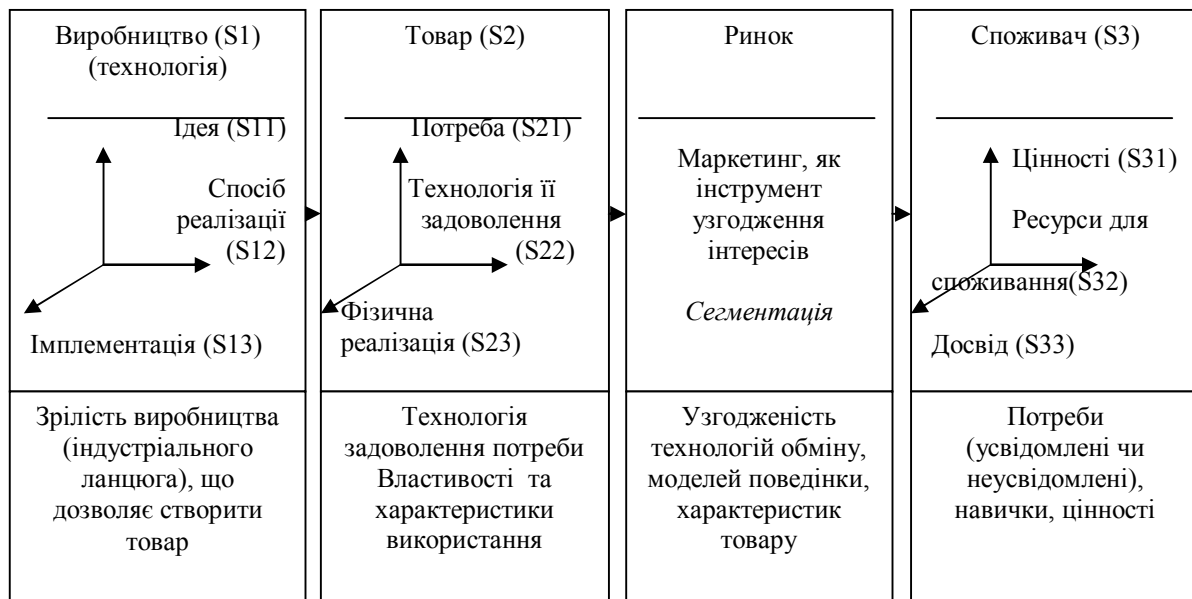


Рис. 5. Компоненти ринкових відносин

Джерело – авторська розробка

Таблиця 3. Характеристика підходів до проведення технологічного аудиту

Елементи	Виробничий	Комерційно-збутовий	Споживчий	Маркетинговий
Об'єкт аудиту	Сукупність технологій, які формують виробничий процес	Технологія як предмет ринкового обміну	Технологія як продукт, що латентно містить технологію задоволення потреб споживачів	Оцінювання всього ланцюга економічних відносин, що формує цінність для споживача
Предмет аудиту	Узгодженість технологій виробництва між собою	Оцінювання вигоди, яку ми можемо отримати від продажу технології	Рівень задоволення споживача засобами задоволення його потреб	Спосіб задоволення потреб споживача шляхом споживання або використання товару
Мета аудиту	Вдосконалення власної діяльності за рахунок власних або залучених резервів (визначення шляхів вдосконалення)	Визначення необхідних складових процесу обміну, вимог до них, перевірка рівня власної відповідності цим вимогам та шляхів вдосконалення складових обміну (трансферу)	Вдосконалення діяльності промислового споживача на ринку (пошук оптимальних шляхів задоволення його потреб)	Оцінити зв'язки в точці інтеграції від виробництва нематеріального продукту (у вигляді засобу виробництва) до потреби кінцевого споживача
Завдання аудиту	Проведення оцінювання, обробка інформації, складання рекомендацій	Проведення оцінювання, обробка інформації, складання рекомендацій	Проведення оцінювання, обробка інформації, складання рекомендацій	Аналіз трансформації потреб та вимог до технології протягом всього ланцюжка

За суб'єктом. За суб'єктом можна розрізнити ситуації, коли технологічний аудит проводиться власними силами розробників (внутрішній), за допомогою зовнішніх консультантів-аудиторів

(зовнішній), та комбінований – із залученням власних фахівців та зовнішніх консультантів.

Технологічний аудит, в більшості випадків, проводиться зовнішніми консультантами із залу-



ченням керівництва та власних фахівців компанії. Такий підхід є оптимальним, оскільки оцінювання власними силами може бути необ'єктивним та упередженим, а оцінювання лише зовнішніми силами може не прийняти до уваги важливі характеристики потенціалу технології та організації, про які знають розробники [4].

*За характером інформації.*

За характером інформації, отриманої під час аудиту, можна виділити: (1) кількісний підхід, що передбачає отримання на основі вимірювань системи кількісних показників; (2) якісний підхід, що базується на отриманні якісних оцінок, а також (3) змішаний підхід, який дозволяє отримати комплексну оцінку з врахуванням кількісних та якісних оцінок.

Кількісне комплексне експертне оцінювання провадиться із використанням бального експертного оцінювання за попередньо розробленими ознаками, для яких також можуть вводиться вагові коефіцієнти. Визначаються межі присвоєння балів, крок присвоєння, значення кожного кроку. Експерти проставляють кількість балів відповідно до стану певного показника (враховуючи вагове значення показника), потім бали сумуються та формують, за певним алгоритмом, інтегральний показник для об'єкту оцінювання. Як зауважує Перерва П.Г. [7], на практиці завдання відбору об'єктів для комерціалізації зводиться до ранжування альтернатив за деяким комплексним критерієм.

До кількісних методів оцінювання, що можуть використовуватись для проведення технологічного аудиту, також можна віднести методи оцінювання проєктів на основі очікуваної комерційної вартості (Expected Commercial Value), як альтернатива обчислення NPV (Net Present Value; чиста дисконтована вартість), що розраховується на кожному етапі виконання проєкту, та передбачає можливість його призупинення.

Якісне комплексне експертне оцінювання згідно Перерви П.Г. [7]. може виконуватись за допомогою таких методів:

- дослідження ринкового середовища, як в локальному, так і в глобальному розрізі;
- функціональний аналіз (в межах якого оцінюються не тільки функціональні вимоги до технології та інфраструктури, яка має реалізувати технологію як систему, а й ведуться пошуки областей, де переваги та можливості розробки можуть покращити діяльність існуючих систем)
- оцінка та прогнозування тенденцій інноваційного розвитку та перспектив розвитку технологічного ринку (аналіз тенденцій шляхом екстраполяції минулих тенденцій, використання експертних оцінок, багатопараметричний аналіз)

Якісне оцінювання проводиться у формі детального опису за кожним пунктом заздалегідь розробленої схеми дослідження, в графічній, текстовій або табличній формі. Проводиться якісне

порівняння, узагальнення, синтез та формулюються висновки.

Інші методи оцінювання:

- змішаний: наявність кількісної та якісної складової.
- графічний: трьохвимірна карта проєктів, коли проєкти наносяться на об'ємну діаграму за обраними вісями (можливість технічної реалізації, терміни реалізації, ймовірність ринкового успіху), об'єм позначеного проєкту може означати обсяг вкладених коштів [12].

*За способом оцінювання.* За способом оцінювання можна використовувати (1) об'єктивний та (2) суб'єктивний підходи до оцінювання. В першому випадку результати технологічного аудиту базуються на аналізі об'єктивних вимірювань. Проте, на практиці сьогодні це пов'язано з певними труднощами методологічного та операційного характеру. Тому може застосовуватись суб'єктивний підхід, що передбачає використання евристичних методів для оцінювання.

*За систематичністю проведення.* За систематичністю проведення технологічний аудит може проводитись час від часу (періодичний підхід), в залежності від потреб, що виникають, а може проводитись систематично, бути плановим заходом в системі формування технологічної та інноваційної стратегії.

*За характером реакції.* За характером реакції технологічний аудит може бути реактивним, як відповідь на усвідомлену проблему, може проводитись проактивно, із наміром попередити виникнення проблем, а може проводитись інтерактивно, в постійній співпраці в триаді «виробник технології»-«виробник продукції»-«споживач».

## Висновки

Аналіз сформульованих підходів до проведення технологічного аудиту дає можливість виділити два розрізи дослідження: вертикальний (за рівнями економічної системи) та горизонтальний (за об'єктами, від виробника до кінцевого споживача).

Наведена класифікація підходів до проведення технологічного аудиту створює підґрунтя для формування тривірної системи технологічних доктрин та стратегій галузей та окремих підприємств як основи сталого інноваційного розвитку.

Наукова новизна дослідження полягає у виявленні, систематизації та розвитку підходів до проведення технологічного аудиту, із зазначенням важливих особливостей кожного підходу. Дана систематизація дозволяє більш чітко окреслити засади проведення технологічного аудиту для кожного окремого випадку, оцінити ситуацію використання, переваги та обмеження аудиторського заходу в межах конкретного підходу для практичного використання. Практичний аспект полягає в можливості уточнення напрямів аналізу та показників оцінювання в межах конкретного підходу, формуванні більш злагодженого зв'язку по-

казників між собою в межах мети дослідження. Подальший напрям наукових розробок має зосереджуватись на дослідженні шляхів і способів реалізації заходів технологічного аудиту в межах

окремих підходів, що дозволить сформувати широкую та ґрунтовну теоретико-методологічну базу технологічного аудиту.

### Список літератури:

1. Зозулев А.В. Промышленный маркетинг: стратегический аспект : учеб. пос. / Зозулев А.В. – Харьков : Студцентр, 2005. – 328 с.
2. Dolinsek S. In Search for a Fundamental Structure of Technology and its Management in Modern High-Tech Companies : materials of conference (MIC 2010: Social Responsibility, Professional Ethics, and Management; Proceedings of the 11th International Conference, Ankara, 24–27 November 2010) [*Electronic Resource*] / S. Dolinsek, P. Strukelj // educational portal "Econpapers". – 2010. – Mode of access: <http://econpapers.repec.org/bookchap/mgtmicp10/571-589.htm>. – Title from the screen.
3. Dolinsek S. Towards A New Comprehensive Technology Audit Model [*Electronic Resource*] / [S. Dolinsek, P. Strukelj] // educational portal "Academia.edu". – 2011. – Mode of access: [http://www.academia.edu/1955103/Towards\\_a\\_new\\_comprehensive\\_technology\\_audit\\_model\\_-\\_IAMOT\\_2011](http://www.academia.edu/1955103/Towards_a_new_comprehensive_technology_audit_model_-_IAMOT_2011). – Title from the screen.
4. Пильнов Г. Как проводить технологический аудит : серия методических материалов «Практические руководства для центров коммерциализации технологий» [*Электронный ресурс*] / [Г. Пильнов, О. Тарасова, А. Яновский] ; под рук. П. Линдхольма // российский портал «Сеть центров коммерциализации технологий». – 2006. – Режим доступа: <http://gas-stc.ru/goods/2> – Название с экрана.
5. Kelessidis V. Technology audit : Report produced for the EC funded project [*Electronic Resource*] / V. Kelessidis // Thessaloniki Technology Park. – 2000. – Mode of access: [http://www.adi.pt/docs/innoregio\\_tech\\_n\\_audits.pdf](http://www.adi.pt/docs/innoregio_tech_n_audits.pdf) – Title from the screen.
6. Методичні рекомендації з комерціалізації розробок, створених а результаті науково-технічної діяльності : затверджено наказом державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації від 13.09.2010 № 18 // [*Електронний ресурс*]. портал нормативно-правової літератури «Норматив™ PRO». – 2010. – Режим доступу: <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-metodi-chnih-rekomendacii-doc35178.html> – Назва з екрану.
7. Перерва П.Г. Трансфер технологій : монографія / [П.Г. Перерва, Д. Коциски, Д. Сакай, М. Верешне Шомоши]. – Х. : Віровець А.П. «Апостроф», 2012. – 668 с.
8. Lall S. Technological Capabilities and Industrialization / S. Lall // *World Development*. – 1992. – Vol. 20 (№ 2). – pp. 165-186.
9. Локтев А. Технологический аудит. Новый подход [*Электронный ресурс*] / А. Локтев // Журнал «Оборудование». – 2004. – №8. – Режим доступа: <http://www.compass-r.ru/digest/november/d-3-01.htm> – Название с экрана.
10. Зозульєв А. В. Маркетинг : учеб. пособие / А.В. Зозульєв, Н.С. Кубышина ; под ред. зав. каф. пром. маркетинга НТУУ КПИ, д-ра физ.-мат. наук, проф. С.А. Солнцева. – К. : Знання ; М. : Рыбари, 2011. – 421 с. : табл., рис. – (Серия Высшее образование XXI века)
11. Зозульов О. АТІ-технологія динамічного таргетування / Олександр Зозульов, Тетяна Царьова // *Маркетинг в Україні*. – 2013. – № 4. – С. 50-59.
12. Управление инновационной деятельностью предприятия : конспект лекций по дисциплине «Развитие инновационной деятельности как фактор экономического потенциала предприятия» для слушателей ВШГУ. – М. : Финансовый университет, кафедра «Экономика и антикризисное управление», 2011 – 49 с.

Надано до редакції 02.03.2014

Зозульов Олександр Вікторович / Oleksandr V. Zozulov  
[zozulyov@ukr.net](mailto:zozulyov@ukr.net)  
Царьова Тетяна Олександрівна / Tetyana O. Tsarova  
[ttsareva@ukr.net](mailto:ttsareva@ukr.net)

#### Посилання на статтю / Reference a Journal Article:

Підходи до проведення технологічного аудиту [*Електронний ресурс*] / О.В. Зозульова, Т.О. Царьова // *Економіка: реалії часу*. Науковий журнал. – 2014. – № 3 (13). – С. 94-103. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/n3.html>