

О.Ю. Чуріканова, І.М. Пістунів



ОПТИМАЛЬНЕ ІНВЕСТИВАННЯ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ



$$OUT = \text{sigm} \left(l_2 \sum_{j=1}^3 \left(\text{sigm} \left(l_1 \sum_{i=1}^{11} x_i w_{ij}^1 \right) \cdot w_{jk}^2 \right) \right)$$



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»



О.Ю. Чуріканова, І.М. Пістунов

ОПТИМАЛЬНЕ ІНВЕСТИВАННЯ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Монографія

Дніпропетровськ
ДВНЗ «НГУ»
2013

УДК 338.24:330.332:658.152
ББК 65.304.11:65.23-56
Ч 93

*Рекомендовано до видання
Вченою радою Національного гірничого університету
протокол № 12 від 19.02.2013*

Рецензенти:

Васильєва Н. К., д-р. екон. наук, проф., зав. кафедри інформаційних систем і технологій (Дніпропетровський державний аграрний університет);

Бажан Л. І., канд. екон. наук, старший науковий співробітник відділу економіко-соціальних систем та інформаційних технологій (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України).

Чуриканова О.Ю.

Ч 93 Оптимальне інвестування вуглевидобувних підприємств: Монографія/ О.Ю. Чуриканова, І.М. Пістунов – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет 2013. – 116 с.

ISBN 978 – 966 – 350 – 291 – 2

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти щодо розрахунку обсягів інвестицій на вугільних шахтах. Подано методичку, у якій враховуються не тільки фінансові показники діяльності шахти, але й гірничо-геологічні умови видобутку вугілля, а також фізико-механічні параметри.

Уперше знайдена теоретична можливість і практично реалізована задача розрахунку обсягів інвестицій по кожному із двадцяти їх видів, причому кожна з інвестицій розраховується з метою максимізації прибутку.

Окремо розроблено методичку розрахунку інвестування в умовах обмеження обсягу інвестицій.

Кожне теоретичне положення супроводжується прикладами розрахунків, що дозволяє поглибити розуміння викладеного матеріалу.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, спеціалістів, які проводять дослідження в напрямку розраху інвестування вугільних шахт.

УДК 338.24:330.332:658.152
ББК 65.304.11:65.23-56

О Чуриканова О.Ю., Пістунов І.М., 2013
ISBN 978 – 966 – 350 – 291 – 2 **О Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», 2013**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....	6
1.1. Характеристика вуглевидобувного підприємства, як об'єкта інвестування.....	6
1.2. Економічний аналіз вуглевидобувного підприємства при визначенні основних напрямів інвестування	13
1.3. Теоретичні підходи до визначення ефективності інвестицій на вуглевидобувному підприємстві.....	17
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ФАКТОРАМИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ІНВЕСТИЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....	28
2.1. Концептуальні положення до визначення оптимальних інвестиційних планів на вуглевидобувному підприємстві.....	28
2.2. Теоретичні підходи до управління інвестиційними факторами на вуглевидобувному підприємстві.....	32
2.3. Кількісний аналіз та визначення статистично значимих факторів, які впливають на ефективність інвестиційної діяльності вугільних шахт.....	46
Висновки до розділу 2.....	68
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ІНВЕСТУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ІНВЕСТИЦІЙ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ..	70
3.1. Механізм розподілу інвестицій на вуглевидобувному підприємстві.....	70
3.1.1. Теоретичні основи моделювання нейронними мережами.....	70

3.1.2. Визначення обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві засобами нейронних мереж.....	81
3.1.3. Визначення прибутку вуглевидобувного підприємства від інвестицій засобами нейронних мереж.....	87
3.1.4. Аналіз моделюючих властивостей нейронних мереж....	91
3.2. Науково-методичні засади оптимізації обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві.....	93
3.3. Оцінка економічної ефективності від запропанованого науково-методичного підходу до оптимізації інвестування на прикладі ВАТ «Павлоградвугілля».....	96
ВИСНОВКИ.....	104
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	106

ВСТУП

У наш час, інвестиційна активність у вугледобувній промисловості, повинна підсилитися у зв'язку із рішенням українського Уряду щодо можливої приватизації всієї галузі видобутку вугілля. Очевидно, що для інвесторів цікавим буде можливість вирахувати суму, яка потрібна для прибуткової діяльності шахти. Але ресурси інвесторів – обмежені. Тому в період обмеженості інвестиційних ресурсів ефективність їх раціонального використання стає на перший план. Для вирішення таких завдань необхідна вдосконалена методика оптимального розподілу обмежених інвестиційних ресурсів, пристосована саме для вуглевидобувної галузі, яка би враховувала ті особливості, які можуть мати вплив на ефективність інвестицій. Це свідчить про актуальність проблем, поставлених та вирішених у дисертаційному дослідженні

Вивченню питання управління інвестиційною діяльністю присвячені дослідження великої кількості вітчизняних і зарубіжних вчених [1-41, 50, 57, 67], але їх дослідження не вичерпують усього комплексу питань, пов'язаних з даною проблемою.

Всі вищеназвані науковці вели свою роботу у визначенні якісних факторів, що впливають на прибуткову діяльність вугільної шахти. До цього часу не існувало розробок, які могли б точно розрахувати інвестиційні потреби конкретного вуглевидобувного підприємства за всіма існуючими напрямками інвестицій. Отже рорахунок інвестиційних потреб є нагальною потребою сучасності, чому і присвячена ця робота.

Для вирішення поставленої задачі наукова розробка велася у наступних напрямках:

- З виділити основні види і напрямки інвестування, визначено цілі інвестиційної діяльності на вуглевидобувних підприємствах;
- З систематизувати і розкрити економічний склад принципів, покладених в основу оцінки ефективності інвестиційного проекту;
- З дослідити математичний апарат нейронних мереж з метою удосконалення формування інвестиційних потреб на вуглевидобувних підприємствах;
- З систематизувати фактори, які впливають на інвестиційну діяльність на вуглевидобувних підприємствах;
- З провести дослідження числових показників роботи вугільних шахт України;
- З визначити статистично значимі фактори, які впливають на ефективність інвестиційної діяльності вугільних шахт;
- З розробити економіко-математичну модель створення оптимальних інвестиційних планів на вуглевидобувних підприємствах, економіко-математичну модель визначення прибутку вуглевидобувного підприємства від реалізації інвестиційних проектів та методику створення оптимальних інвестиційних планів з метою максимізації прибутку вуглевидобувного підприємства, базовану на застосуванні нейронних мереж.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

1.1. Характеристика вуглевидобувного підприємства як об'єкту інвестування

Згідно з Законом України про інвестиційну діяльність N 1561-XII від 18.09.91 інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті чого створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект [1].

Об'єктами інвестиційної діяльності може бути будь-яке майно, в тому числі основні засоби та оборотні кошти в усіх галузях і сферах економіки, цінні папери, цільові грошові вклади, науково-технічна продукція, інтелектуальні цінності, інші об'єкти власності, а також майнові права.

Інвестори – суб'єкти інвестиційної діяльності, які приймають рішення про вкладення власних, позичкових і залучених майнових та інтелектуальних цінностей в об'єкти інвестування. Інвестори можуть виступати в ролі вкладників, кредиторів, покупців, а також виконувати функції будь-якого учасника інвестиційної діяльності.

Інвестиційна діяльність може здійснюватись за рахунок:

- власних фінансових ресурсів інвестора (прибуток, амортизаційні відрахування, відшкодування збитків від аварій, стихійного лиха, грошові нагромадження і заощадження громадян, юридичних осіб тощо);
- позичених фінансових коштів інвестора (облігаційні позики, банківські та бюджетні кредити);
- залучених фінансових коштів інвестора (кошти, одержані від продажу акцій, пайові та інші внески громадян і юридичних осіб); бюджетних інвестиційних асигнувань;
- безоплатних та благодійних внесків, пожертвувань організацій, підприємств і громадян [1].

Інвестиції у вуглевидобувній галузі грали та гратимуть значну роль у її розвитку. Наявність вдало спланованої інвестиційної політики є запорукою підтримання потужностей галузі на належному рівні. Інвестиції на шахті мають прямий та непрямий вплив на всі її ланки. Але інвестиційні ресурси завжди мають властивість обмеженості, отже більшість шахт України на в змозі забезпечити повною мірою грошовими ресурсами свої інвестиційні плани. Тому будь-яка шахта постійно стає перед вибором найбільш оптимальних напрямків інвестування з метою максимізації

прибутку, у зв'язку з чим проблема вибору цих напрямків та розрахунку очікуваного економічного ефекту є завжди актуальною.

На вуглевидобувному підприємстві, як і на будь-якому іншому, інвестування – це вкладення капіталу з метою отримання доходу в майбутньому, що компенсує інвестору відкладене споживання очікуваного зростання загального рівня цін і невизначеність отримання майбутнього доходу (ризик) [2].

Мета інвестування полягає в пошуку і визначенні такого способу вкладення інвестицій, при якому забезпечувався б потрібний рівень прибутковості й мінімальний ризик [3].

Джерелами фінансування інвестиційних проектів вуглевидобувної промисловості можуть бути (рис. 1.1):

- кошти державного бюджету, передбачені у відповідних фінансових планах для державних підприємств;
- власні кошти підприємства, що складаються з частини прибутку і амортизаційних відрахувань;
- кредити банку (довгострокові і короткострокові);
- позичені кошти, отримані від інших підприємств на певних умовах [4].



Рис.1.1. Джерела інвестування вуглевидобувних підприємств

Враховуючи інвестиційну непривабливість більшості вуглевидобувних підприємств за основні джерела фінансування галузі прийняті кошти державного бюджету (у т.ч. кошти державних інвестиційних та інноваційних фондів) і власні кошти вуглевидобувних підприємств. Інші джерела інвестування (приватні вітчизняні й іноземні інвестиції, кошти місцевого бюджету, іноземні кредити і ін.) через інвестиційну непривабливість грали і гратимуть у перспективі другорядну роль [4].

Для збільшення прибутку необхідно розробити механізм впровадження на всіх стадіях відтворювального циклу (проектування, капітальне будівництво, вугільне машинобудування, вуглевидобування, вуглезбагачення) методів формування витрат виробництва на основі процесно-нормативного планування, обліку, калькуляції і контролю витрат по місцях виникнення і центрах відповідальності; активно і вміло залучати в інвестиційну сферу комерційний приватний капітал, заощадження населення у вигідні для інвесторів ефективні об'єкти інвестування, що дають інвестиційний прибуток з гарантованим отриманням у чітко фіксовані терміни. Для збільшення позабюджетних інвестиційних ресурсів доцільно здавати в оренду раніше побудовані поверхневі і підземні будівлі, а також спорудження зупинених підприємств і виробництв, незавершені будівельні об'єкти та з отриманих коштів утворювати галузевий гарантійний фонд інвестування. Разом з тим необхідно підвищити роль прибутку серед інвестиційних ресурсів вуглевидобувних підприємств [5].

Підвищити інвестиційну привабливість вугільних шахт, наявних в державному реєстрі України, можна якщо потенційно збільшити доходність, а також конкурентність вироблюваної товарної продукції та попит на неї. У кризових умовах, що склалися перехід вуглевидобувних підприємств на багатотоварного виробництва є найбільш ефективною мірою в умовах ще не сталого ринку енергоносіїв [6].

У 2007 р. практично завершився перший етап роздержавлення шахт. У їх числі знаходиться 28 підприємств з сумарними промисловими запасами вугілля 1,7 млрд т і загальною виробничою потужністю 29,5 млн т на рік. У 2008 р. частка цих підприємств в загальному валовому видобутку України склала 43% [7].

Значну роль у розвитку вуглевидобувної галузі можуть відіграти приватні інвестиції. Як приклад позитивного впливу приватних інвестицій можна розглядати шахту «Красноармійська-Західна №1». У 2000 році цю шахту було акціоновано та приватизовано. З тих пір шахта не мала державних інвестицій, а лише приватні. Помітно зріс видобуток вугілля від 1,2 до 6 млн т.

Залучення приватних інвестицій та уміле використання їх, може привести до того, що шахта більш не матиме потреби у державних дотаціях. Але на сьогодні ситуація у вуглевидобувній галузі є такою, що залучення приватних інвестицій не можливе для більшості вугільних шахт України. Політика держави щодо розвитку та підтримання

вуглевидобувних підприємств не забезпечує їх потреб. Якщо шахта і отримує дотації, то у недостатньому для задоволення своїх інвестиційних потреб обсязі. Тому шахти, значною мірою вимушені власними засобами підтримувати свої виробничі потужності. Хоча останнім часом і розпочато активну приватизацію вуглевидобувних підприємств, приватні шахти перебувають не у кращому стані. З огляду на це актуальним стає питання про ефективне використання власних грошових ресурсів. Отже, постає питання про те, яким чином розподілити інвестиційні кошти та який буде отримано від цього економічний ефект.

За видами інвестування підрозділяють на [8]:

- інвестування у фінансові активи;
- інвестування в нефінансові активи;
- інвестування в матеріальні активи;
- інвестування в нематеріальні цінності.

Інвестування у фінансові активи найменш розповсюджене у вуглевидобувній галузі, воно припускає вкладення коштів у різні цінні папери. До цінних паперів, які виступають об'єктами портфельного інвестування, належать:

- 1) акції;
- 2) державні боргові зобов'язання;
- 3) деривативи;
- 4) сертифікати;
- 5) комерційні цінні папери (векселі);
- 6) акції підприємств;
- 7) депозитні сертифікати банків, чеки, ощадні сертифікати та інше.

Можна виокремити два види портфелів цінних паперів: індивідуальний і портфель підприємства.

Підприємство може залучати грошові ресурси за рахунок випуску цінних паперів (пасивні операції) та вкладати залучені грошові кошти в цінні папери інших емітентів (активні операції) з метою отримання додаткового прибутку чи збереження та приросту капіталу [9].

Фактично дуже малий відсоток від загального обсягу інвестиційних ресурсів шахти інвестують у фінансові активи, хоча цей вид інвестування не є не прибутковим для галузі. Це пов'язано з обмеженістю інвестиційних ресурсів, наявністю більш пріоритетних напрямів інвестування та відсутністю позитивного досвіду з інвестування у фінансові активи.

Інвестування в нефінансові активи означає вкладення коштів у дорогоцінні каміння, дорогоцінні метали, предмети колекціонування. Цей вид інвестування не є характерним для вуглевидобувної галузі та майже не практикується зовсім.

Найбільш пріоритетним напрямком інвестування на шахті є інвестування в матеріальні активи, яке включає вкладення коштів у виробничі будівлі, споруди, верстати, устаткування, будівництво житлових та інших приміщень. Матеріальна база вуглевидобувного підприємства

завжди потребує грошових вкладень, тому при створенні інвестиційних планів інвестиції у матеріальні активи класично стають на перше місце.

Згідно із Законом України «Про інвестиційну діяльність» інвестиції, спрямовані у відтворення основних засобів і на приріст матеріально-виробничих запасів, здійснюються у формі капіталовкладень. Капіталовкладення – це грошовий вираз сукупності витрат на створення нових, розширення, реконструкцію, технічне переоснащення діючих підприємств та оновлення основних засобів, упровадження нової техніки у виробничих галузях економіки, будівництво об'єктів усіх галузей соціальної сфери та виконання проектних і геологорозвідувальних робіт. Таким чином, об'єктами капіталовкладень виступають виробничі основні засоби, оборотні засоби (матеріально-виробничі запаси), основні засоби невикористаного призначення, а також витрати на відтворення основних засобів [9].

Хоча і в недостатньому обсязі, але має місце у вуглевидобувній галузі інвестування у нематеріальні цінності. Такий вид інвестування на шахті означає вкладання коштів у знання, перепідготовку персоналу, в охорону здоров'я, наукові дослідження та розробки. Наукові дослідження, розробки та запровадження на вуглевидобувному підприємстві інновацій мають прямий вплив на зростання техніко-економічних показників роботи шахт, але вкладання коштів в цей напрям недостатньо. Інвестування у дослідження та розробки напряму пов'язане з тим, що заплановано певний обсяг матеріальних інвестицій, наприклад закупівля нового обладнання. Реальна ситуація у галузі така, що технічне переоснащення шахт та пов'язані з цим інвестиції у навчання персоналу, дослідження та розробки відбуваються досить повільно. У Донецькій області разом з Національною академією наук України була розроблена програма науково-технічного розвитку Донецької області до 2020 року, одним із ключових моментів якої є запровадження високорентабельних інноваційно-інвестиційних проектів, які здатні забезпечити стійкий розвиток, швидку окупність вкладеного і накопичення власного капіталу, покласти початок прогресивним змінам у структурі виробництва і тенденціях його розвитку [10].

Згідно з класифікацією інвестицій за об'єктами інвестиційної діяльності, інвестиції поділяються на реальні та фінансові (рис. 1.2) [11, 12]:

Розширена схема класифікації інвестицій [11]:

- за видами виробництва виробничої і невиробничої сфери: в енергетику; транспорт; переробку; науку; події; маркетинг;
- за об'єктами інвестиційної діяльності: в основні засоби; оборотні засоби; цінні папери; депозити інтелектуальні цінності;
- за видами інвестиційних ресурсів: у вигляді грошових коштів; виробництва матеріалів, сировини; інтелектуальних ресурсів; майна та прав на майно;
- за рівнем ризику: неризикові; середньоризикові; ризикові; високо ризикові;

за формою отриманого доходу: що приносять прибуток; що підвищують престиж фірми; що сприяють освоєнню нових ринків збуту; що дають право участі в управлінні фірмою і визначенні доходу; що приносять соціальний ефект;

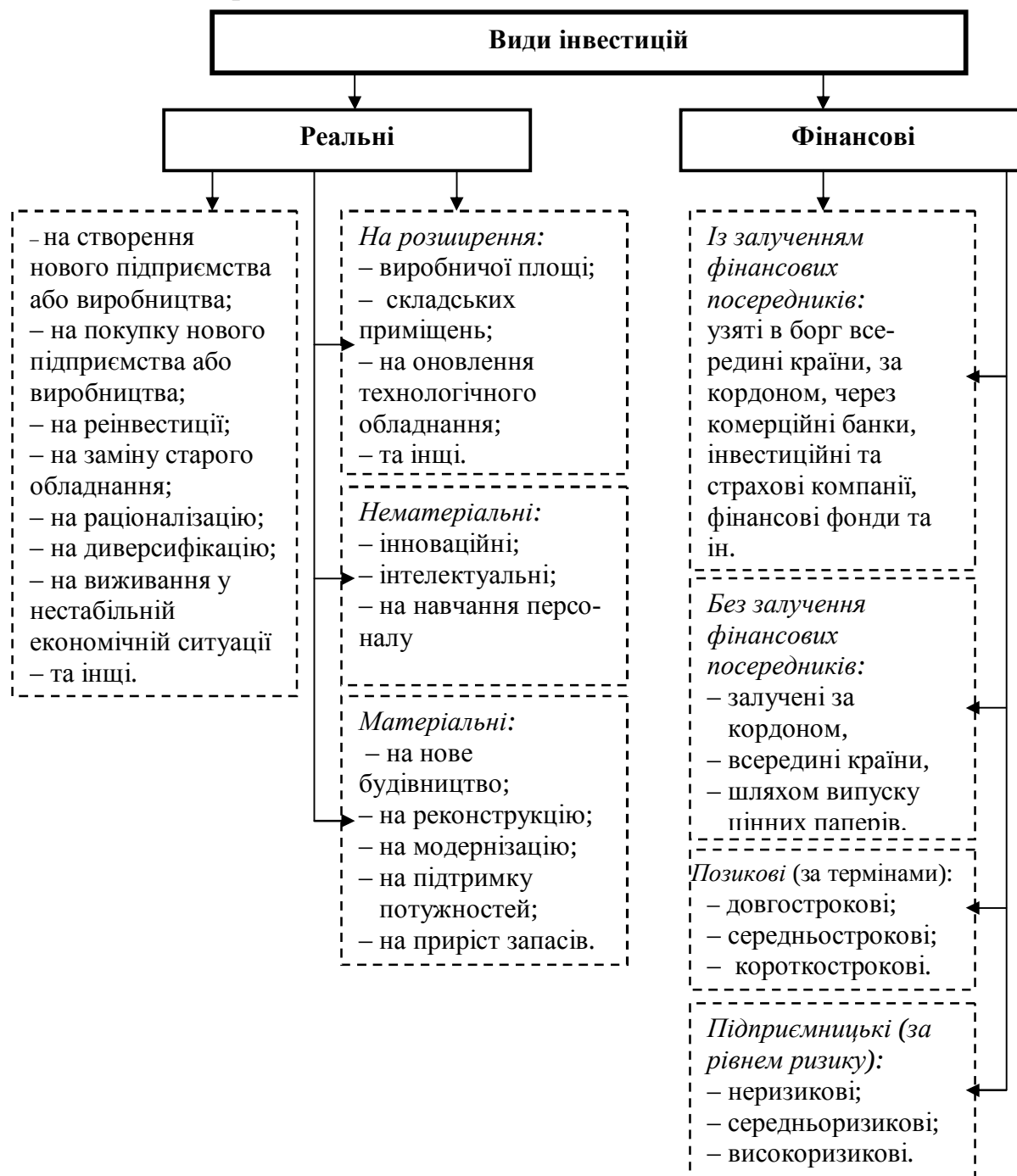


Рис. 1.2. Класифікація інвестицій за об'єктами інвестиційної діяльності

- за джерелом фінансування: власні; залучені; запозичені.
- за власністю цінних паперів: номінальні; ринкові; спекулятивні;
- за ступенем ефективності: високоефективні; слабоефективні; середньоефективні;

- за характером ринкового ефекту: активні із застосуванням диверсифікаційних елементів; пасивні;
- за кількістю поставлених цілей: з однією метою; з багатьма цілями та задачами;
- за значимістю в інвестиційному процесі: муніципальні; регіональні; національні; корпоративні; міжнародні;
- за сферою інвестиційної діяльності: в екологічну сферу; інноваційну; у сферу обороту фінансового капіталу; реалізації прав на майно; в будівництво;
- за обсягом прибутку: що приносять великий прибуток; середній прибуток; малий прибуток;
- за необхідності виконання: обов’язкові; необов’язкові;
- за оригінальністю отриманих продуктів: що відповідають отриманню нових продуктів; удосконалених продуктів;
- за потоками надходжень: що мають постійний рух; змінний рух.

Таким чином, виділено основні види та напрямки інвестування вуглевидобувної галузі, які відображено на рис. 1.3

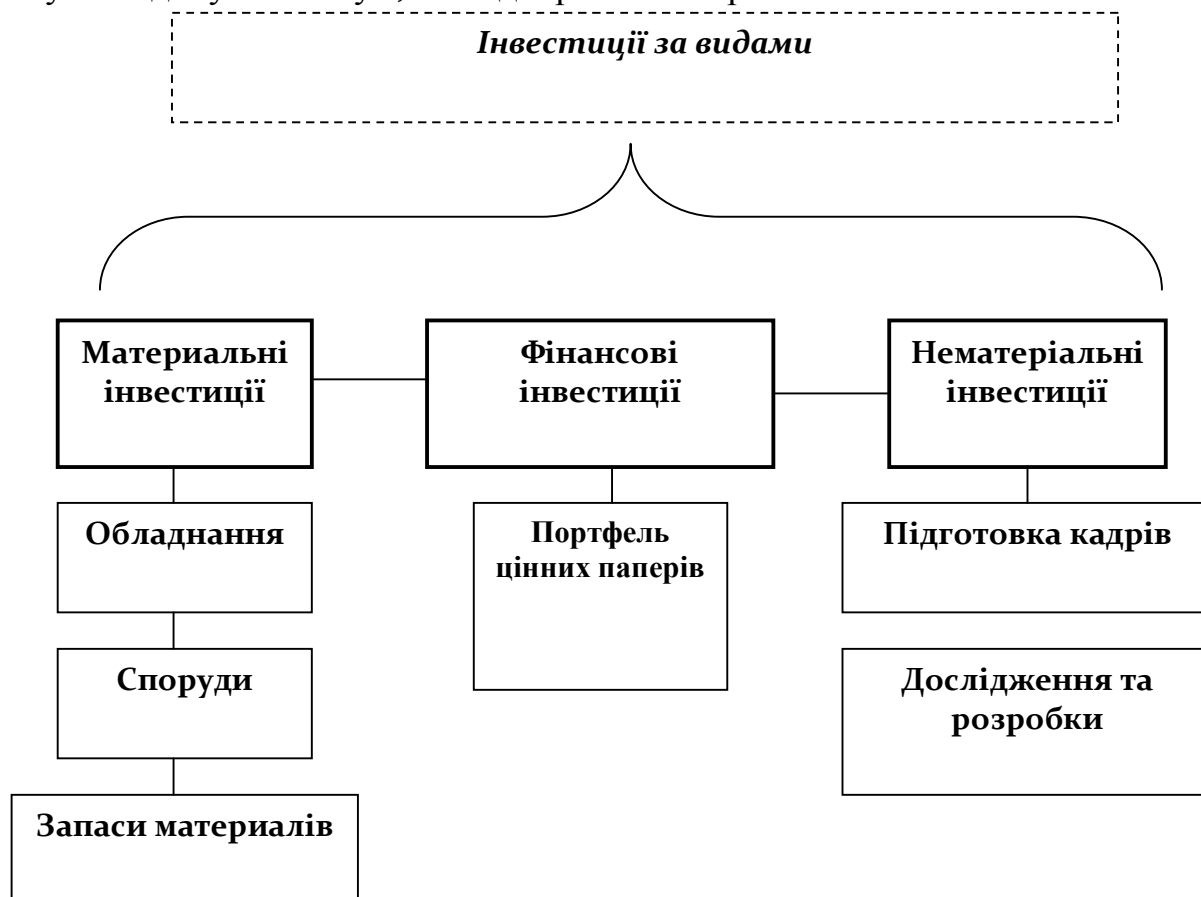


Рис. 1.3. Види інвестицій вуглевидобувної галузі

У сучасній Україні корінні зміни економічних і, особливо інвестиційних відносин, супроводжуються переосмисленням суті багатьох економічних категорій, і в першу чергу таких як «інвестиційна діяльність», «інвестиції» та ін. Оскільки в умовах орієнтації господарства на ринкові та

економічні відносини виражаються у відповідних категоріях і вимагають чіткого визначення і дійового управління [13].

За визначенням, яке подається в Законі України «Про інвестиційну діяльність» і з яким погоджується більшість дослідників, «інвестиційна діяльність» – це сукупність практичних дій громадян, юридичних осіб і держави з реалізації інвестицій [1].

Багатогранна основа інвестиційної діяльності, зокрема категорії «інвестицій», визначила широкий спектр їх форм.

Серед невеликої кількості класифікації інвестицій за формами необхідно виділити їх ознаки, що наведені у роботах І.О. Бланка [14] і А.А. Пересади [9].

Найбільш важливими є сім ознак класифікації інвестицій:

1. за об'єктами вкладення грошових коштів;
2. за періодами інвестування;
3. за характером участі в інвестуванні;
4. за формами власних інвестицій;
5. за джерелами інвестування;
6. за обсягом доходу;
7. за величиною ризику.

Загалом- в умовах подорожчання у світі енергетичних ресурсів слід більш раціонально ставитися до вуглевидобувної галузі. Запаси вугілля не вичерпані і можуть служити Україні ще не одне століття. Тому необхідно приділяти шахті як об'єкту інвестування- значну увагу. Таким чином, створення оптимальних інвестиційних планів на нерентабельних шахтах може служити їх відновленню, оскільки побудова нових шахт значно дорожча для держави. Якщо до кожної нерентабельної шахти залучити інвестиції, то її відновлення буде коштуватиме у десятки разів дешевше ніж побудова нової, на що може бути затрачено не менше 10 років.

За останнє десятиліття корінні економічні перетворення різко змінили характер функціонування українських вуглевидобувних підприємств. Вони отримали практично повну господарську самостійність, рух товарів і цін все більше підкоряється ринковим вимогам. Розпочато виведення шахт з державної власності. Нарівні із державним інвестуванням у галузь з'явилося і приватне. Багато уваги приділяється комплексному економічному аналізу шахт під час прийняття рішень про інвестування.

1.2. Економічний аналіз вуглевидобувного підприємства при визначенні основних напрямів інвестування

Комплексний економічний аналіз організацій, як правило, включає в себе аналіз господарських процесів, їх соціально-економічну ефективність та кінцеві економічні й фінансові результати діяльності, що складаються

під впливом об'єктивних та суб'єктивних факторів. Характерною рисою економічного аналізу є не лише виявлення тенденцій і закономірностей функціонування і розвитку організацій, резервів, втрачених можливостей, але і розробка практичних пропозицій і рекомендацій щодо вдосконалення їх діяльності. Доцільно особливо на вуглевидобувних підприємствах, розглядати економічний аналіз з точки зору системного підходу. Можна виділити такі найважливіші принципи системного підходу (системного аналізу) [15]:

- 1) процес прийняття рішень починається з визначення найважливіших проблем і чіткого формулювання конкретних цілей системи;

- 2) при розгляді проблеми в цілому слід виявляти всі наслідки і взаємозв'язки кожного приватного рішення;

- 3) необхідно визначити і дослідити можливі альтернативи шляхів вирішення проблеми і досягнення мети;

- 4) цілі окремих підсистем мають бути погоджені з цілями всієї системи;

- 5) у процесі аналізу доцільно перейти від абстрактного до конкретного (від формулювань – до кількісних оцінок);

- 6) необхідно виявляти зв'язки між елементами системи, досліджувати їх взаємодію.

Дотримання зазначених вище принципів аналізу підприємства є необхідною умовою під час створення ефективних інвестиційних проектів.

Мета запровадження того чи іншого інвестиційного проекту полягає у проведенні його реструктуризації з метою підвищення ефективності функціонування. Під час прийняття рішення про реструктуризацію, так само як і про інвестування, обов'язковим є аналіз досліджуваного об'єкта.

Таким чином, необхідно проаналізувати фінансовий стан підприємства, структуру капіталу і рівень його маневреності. Це дозволить встановити інвестиційну привабливість об'єкта, оскільки вартість підприємства визначається не лише (і не скільки) вартістю майна, як це передбачено проектом корпоратизації, але й перспективами його розвитку, маневреністю капіталу в разі зміни кон'юнктури ринку. Також слід проаналізувати активи підприємств з точки зору ефективності їх структури, ділову активність, ефективність використання фінансових ресурсів. Зокрема, аналіз структури активів вугільних підприємств свідчить про те, що окрім об'єктивних причин, пов'язаних із зміною гірничо-геологічних умов і відставанням технічного розвитку через ці зміни, велику роль у низькій рентабельності підприємств грає вкрай нераціональне використання наявних ресурсів: суми недостачі і псування, а також інші витрати, для яких підприємством не визначено джерело покриття. Так, на деяких по ряду підприємствах в 5–10 разів перевищують суму всіх виробничих запасів [16].

Кількісною мірою ефективності інвестиційних проектів підтримки потужності шахт є відношення між часткою зміни вартості інновацій і часткою приросту потужності шахти і продуктивності праці: відношення зростання питомих капітальних вкладень до зниження собівартості видобутку вугілля і до зміни концентрації гірничих робіт і термінів окупності витрат. Ці відношення необхідні для визначення суті поведінки шахти як системи і характеризують функцію системи руху шахти та її фазового простору. На основі ітераційних порівнянь варіантів інвестиційних проектів і числених зіставлень показників витрат і результатів цих витрат а також, оцінки можливих наслідків, формується політика конкретної шахти [17].

У вуглевидобувній промисловості, як і в будь-якій іншій сфері, загальноприйнятим є постійне прагнення до відповідності між потребами і можливостями їх задоволення. Наприклад, обсяг виробництва пов'язаний з обсягом запасів; використання останніх – з наявністю робочої сили, забезпеченням засобами праці. Випуск продукції слід погоджувати з потребами ринку. У свою чергу ступінь задоволеності ринку прямо залежить від платоспроможності підприємства. Такий взаємозв'язок передбачає збалансованість. Дотримання її в теорії і практиці відтворення сукупного суспільного продукту визначає зміст балансового методу.

Аналіз балансів вуглевидобувних підприємств показує, що не дивлячись на різку зміну гірничо-геологічних умов, шахти не використовують нематеріальні активи (ліцензії, патенти, ноу-хау), які дозволяють знизити собівартість і підвищити прибуток. Гірничі підприємства практично не беруть участь у фінансовому ринку: не формують фінансові активи, що дають процентний прибуток, не використовують залучення довгострокових позичених коштів на інвестиційні проекти шляхом випуску довгострокових боргових зобов'язань, не користуються сучасними формами розрахунків (наприклад, доміциляцією векселів), що дозволяють знизити дебіторську заборгованість. Все це також знижує підвищення ефективності використання фінансових ресурсів [16].

Один з найважливіших показників ефективності роботи шахти – фондомісткість, яка показує кількість використання основних засобів для виробництва однієї одиниці продукції.

Відмітною особливістю гірничовидобувної промисловості є високий рівень фондомісткості виробництва. Висока фондомісткість і низька рентабельність призводять до того, що власними засобами покриваються витрати на формування основних виробничих засобів, при цьому термін служби більшої частини основних засобів нерозривно пов'язаний з терміном служби шахти [16]. Таким чином, на більшості шахт низький технічний рівень основних засобів, тому реальні інвестиційні потреби окремого підприємства дуже високі.

Багато хто з авторів [18, 19, 20, 21, 22] вважають, що специфіка вугільного виробництва, яка виражається високим ступенем концентрації

трудових та інших виробничих ресурсів в одиниці видобуваної корисної копалини, не знаходить свого адекватного відбиття у відповідних методах техніко-економічного впливу. Пов'язано це з тим, що питома вага зазначених витрат у загальній їх структурі значно перевищує аналогічні показники інших галузей, а їх мінімізація ускладнена в рамках існуючих способів видобування корисних копалин. Вже споконвічно підприємства вугільної галузі перебувають у нерівних економічних умовах порівняно з підприємствами інших галузей [23].

Можливість нарощення та стабілізування шахтою обсягів щодо видобутку визначається за «рівнем освоєння виробничої потужності». Важливо, що чим більше величина цього показника, тим менше капітальних вкладень потрібно для шахти з метою підвищення її виробничої потужності, а отже тим у меншому обсязі потрібно інвестувати. У дослідженнях [24, 25] доведено, що «рівень освоєння виробничої потужності» має бути не нижчий за 90%.

Основних напрямки інвестування шахти визначаються її інвестиційною політикою. Якщо стисло дати визначення терміну «інвестиційна політика», то це сукупність заходів, що визначають напрям та обсяги інвестування у встановлений час. Інвестиційна політика вуглевидобувного підприємства має свою мету відтворення (простого або розширеного).

Напрямки та обсяги інвестування на вуглевидобувному підприємстві визначаються такими параметрами, як характер відтворення і його загальний стан, включаючи економічні та неекономічні аспекти.

У зв'язку з тим, що ресурси будь-якого шахтного поля обмежені і з часом повністю відпрацьовуються, виникає необхідність розробки нових ділянок, а це в свою чергу, призводить і до ускладнення інвестиційної політики.

Також однією з особливостей є високий обсяг пасивних основних засобів у вигляді гірничих виробок.

Загальноприйняте оцінювати стан шахти за коефіцієнтом економічної надійності [26]. Перспективні шахти, які здатні підтримувати виробничі потужності, мають коефіцієнт економічної надійності від 1,2 до 1,5. У разі підтримання коефіцієнта економічної надійності на такому рівні обсяг потрібного інвестування може бути незначним, але якщо потужності шахти будуть збільшуватись, виникне необхідність додаткових капітальних вкладень.

Крім того, досить важливим є врахування невизначеності й, що дуже важливо, рівня витрат на поліпшення параметрів, які визначають рівень економічної надійності шахти та її інвестиційну привабливість. Економічна надійність – це наслідок (причому інертний) якихось рішень, адже важливіше оцінка самих рішень, тобто їх одиничних векторів [27].

Окрім цього, для шахти як гірничовидобувного підприємства найважливіше значення має величина залишкових запасів корисних копалин. Відповідно до цього показник економічної надійності складається

з трьох елементів: показника технологічної надійності, показника економічного рівня і показника геологічної надійності. Одночасова оцінка трьох головних компонентів шахти дозволяє уникнути однобічності, властивій використанню одного показника, навіть достатньо широкого, як, наприклад, собівартості або рентабельності. Досвід показує, що благополучні в одному відношенні шахти не обов'язково благополучні в цілому. Наприклад, шахта з високим ступенем механізації може мати мало запасів, або високу собівартість видобутку вугілля [4].

Таким чином, на основі вищезазначеного, доходимо висновку, що проведення економічного аналізу шахти як об'єкта інвестування вимагає розглядання певного добору факторів, але аналіз не буде повним та достовірним, якщо не оцінювати всі фактори, застосовуючи різні підходи:

- | | |
|---|-----------------------|
| – комплексний підхід; | – динамічний підхід; |
| – інтеграційний підхід, який націлено на дослідження взаємозв'язку між факторами; | – підхід відтворення; |
| – маркетинговий підхід; | – процесний підхід; |
| – функціональний підхід; | – нормативний підхід; |
| – предметний підхід; | – кількісний підхід. |

Для вирішення такої розширеної задачі необхідно застосування потужного економіко-математичного апарату, який, окрім певного добору фінансово-економічних показників, включав би в себе і фактор часу, як необхідний параметр для підвищення точності аналізу.

1.3. Теоретичні підходи до визначення ефективності інвестицій на вуглевидобувному підприємстві

Вивченню питання управління інвестиційною діяльністю присвячені дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених, але їх дослідження не вичерпують усього комплексу питань, пов'язаних з даною проблемою.

В умовах централізованої системи управління економікою, при обґрунтуванні обсягів інвестування на відтворення потужності вугільних шахт спеціалісти могли керуватися нормовними розрахунками, нормативами питомих капітальних вкладень, визначення експлуатаційних витрат, чисельності персоналу, фонду заробітної плати, затвердженими прейскурантами цін, а також основними рішеннями, прийнятими в проекті наукової організації праці та управління виробництвом. В даний час, результати економічного обґрунтування інвестиційних проектів являють собою багатовимірний простір на шахтах, що складається з натуральних і вартісних показників [4].

Вирішення проблем галузі, які накопичувалися впродовж довгих років, потребують значних витрат. Проте бажані обсяги інвестицій, особливо в найближчій перспективі, украй недостатні. Тому шляхи вирішення проблем галузі базуються на найбільш раціональних напрямках їх

використання, які мають бути визначені й обґрунтовані розрахунками за критеріями економічної надійності та інвестиційної привабливості вуглевидобувних підприємств, а також методами оптимізації шляхом багатоваріантного комп'ютерного моделювання з використанням проблемно-орієнтованого програмно-інформаційного комплексу [28, 29].

У зв'язку з цим, виділення найбільш важливих напрямів інвестування є першочерговим завданням.

Під створенням оптимального інвестиційного плану розуміється розробка інвестиційного проекту, запровадження якого допоможе досягти максимальної економічної ефективності для конкретного вуглевидобувного підприємства.

Створення інвестиційних планів повинно бути першим етапом розвитку підприємства. На другому етапі виконується оцінка впливу пропонованого плану на роботу шахти. Саме з цим аналізом пов'язано дуже багато наукових робіт та методик оцінки ефективності інвестиційних проектів.

Проблема підвищення ефективності капітальних вкладень завжди була і залишається однією з найважливіших економічних проблем. Ще з часів Радянського Союзу цій проблемі було присвячено багато робіт, в яких розглядалися різні точки зору, розроблялися різноманітні офіційні методичні та нормативні документи.

У 1959 році у СРСР було затверджено першу офіційну типову методику – визначення економічної ефективності капітальних вкладень, яка підлягала обов'язковому застосуванню в усіх галузях народного господарства [30].

Головне положення цієї методики полягало в тому, що спрямування капітальних вкладень у галузі економіки з метою їх планомірного і пропорційного розвитку за умови переважного розвитку засобів виробництва здійснюється на підставі застосування балансового методу планування. Водночас вибір найбільш ефективних способів вирішення намічених завдань має здійснюватися з урахуванням економічної ефективності капітальних вкладень.

У 1961 році цю методику було конкретизовано новою – «Методика визначення річного економічного ефекту», який очікували як результат впровадження нової техніки [31].

Існували також інші («Методика визначення економічної ефективності впровадження нової техніки, механізації і автоматизації виробничих процесів у промисловості» (1961) [32] та «Основні методичні положення з визнання економічної ефективності науково-дослідних робіт» (1963) [33]), які наслідували описані, проте зміни та уточнення були невеликі й незначні. Отже, можна зробити висновок, що на основі типової методики були розроблені методичні положення майже для всіх галузей економіки.

Український економіст Гойко А.Ф. у своїй праці «Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрямки їх реалізації» вважає,

що колишні методи оцінки капітальних вкладень та нової техніки розроблялись в основному для умов витратної економіки і безоплатної системи кредитування. А такі показники оцінки ефективності капітальних вкладень, як коефіцієнт ефективності та термін окупності, мали свої недоліки. При їх розрахунку досить часто використовувалися величини, які не можна зіставити: прибуток ураховувався в майбутній вартості, а інвестиції – у поточній. Показник окупності визначався, як правило, виходячи з балансового прибутку, а не з грошового потоку, що включає суму чистого прибутку й амортизаційні відрахування. Що стосується нормативних коефіцієнтів економічної ефективності, то вони задавалися директивно, без достатнього обґрунтування і без урахування фактору часу [34].

На заміну старим методам розрахунку ефективності інвестування, які використовувалися під час планової економіки, на початковому етапі перебудови економіки України було запозичено методи розрахунку економічної ефективності інвестицій, які застосовувались у промислово розвинутих країнах.

Міжнародна практика оцінки ефективності інвестицій базується на розглянутій концепції оцінки вартості грошей у часі. Порівнювати різні проекти або варіанти одного проекту й вибирати кращий з них рекомендується за допомогою таких основних показників [35, 36, 37]:

- приведенного прибутку (Present Value) – *PV*;
- чистого приведенного інтегрального прибутку (Net Present Value) – *NPV* (аналог ЧДД у радянській методиці оцінки ефективності інвестиційних проектів);
- індексу рентабельності інвестицій (Profitability Index) – *PI*;
- внутрішньої норми прибутковості (Internal Rate of Return) – *IRR*;
- модифікованої внутрішньої норми прибутковості (Modified Internal Rate of Return) – *MIRR*;
- терміну окупності (Payback Period) – *PP*;
- дисконтованого терміну окупності (Discounted Payback Period) – *DPP*;
- коефіцієнта ефективності інвестицій (Accounting Rate of Return) – *ARR*.

Якщо значення *NPV* за заданої норми дисконту позитивне ($NPV > 0$), можна вважати проект ефективним і розглядати питання про його прийняття чи подальший аналіз. Чим більше значення *NPV*, тим ефективніший проект. Якщо $NPV < 0$, то проект вважається неефективним.

Для визначення *NPV* можна застосовувати модифіковану методику. Використання модифікованого показника *NPV* базується на порівнянні витрачених дисконтованих інвестицій *IC* із загальними дисконтованими грошовими надходженнями. У цьому разі *NPV* розраховують для постійної норми дисконту.

Застосування жодного з перелічених показників недостатнє для прийняття рішення щодо реалізації проекту. Рішення про інвестування

проекту треба приймати з урахуванням усіх розглянутих показників та інтересів учасників інвестиційного проекту [38]. У кожному конкретному випадку необхідно орієнтуватися на критерії, які, на думку керівництва проекту, є важливішими чи брати до уваги додаткові об'єктивні та суб'єктивні фактори.

Деякі українські вчені та економісти вважають західні методики еталонними і пропонують їх копіювання для умов України. Для розрахунку економічної ефективності інвестицій рекомендовано методику в цілому або окремі її складові у своїх роботах пропонують такі українські та російські вчені-економісти, як Бочаров В. Я., Воронов К., Гридчина М.В., Савчук В. П., Федоренко В. Г., Віленський П.Л., Лівшиц В.Н, Орлова Е.Р., Смоляк С.А. та ін. [39, 40, 41, 42, 43, 44].

Наприклад Є.М. Четиркін вважає, що мірилом ефективності інвестицій є показник *NPV* [45].

Але, незважаючи на те, що методи оцінок інвестиційних процесів, умови їх застосування та вимоги щодо їх вихідної інформації визначені і відпрацьовані міжнародною практикою країн з розвинутою економікою, не слід розраховувати на їх універсальність і досконалість. Багато українських економістів та вчених вважають, що вони непридатні для використання без досконалого дослідження конкретних умов і урахування специфіки соціально-економічних процесів, що характерні для українського суспільства.

Так, П.А. Орлов, враховуючи специфіку нашої економіки, у своїй статті «Визначення ефективності реальних інвестицій» [46] згідно із специфікою нашої економіки пропонує замість дослівного перекладу *NPV* «чиста поточна вартість» використовувати термін «чистий поточний результат» або «дохід проекту».

Він вважає, що зручнішою і зрозумілішою є формула показника чистого поточного результату (доходу) проекту реальних інвестицій з урахуванням вартісної оцінки супутніх соціальних та екологічних корисних результатів:

$$NPV = \sum_{i=0}^T (P_t + A_t + E_t - H_t + L_t)(1+i)^{-t} - K_{\Sigma},$$

де T – тривалість розрахункового періоду, років; P_t – прибуток від реалізації проекту за рік t ; A_t – амортизація на реновацію за рік t ; H_t – податок на прибуток за рік t ; t – рік, результати і витрати якого прирівнюються до розрахункового; K_{Σ} – сумарні капітальні вкладення на реалізацію проекту, наведені до початкового моменту часу; E_t – вартісна оцінка супутніх соціальних, екологічних та економічних корисних результатів, отриманих за рік t ; L_t – ліквідаційне сальдо або виручка від реалізації основних засобів, що вибувають за рік t за винятком витрат з реалізації; i – норма дисконту в частках одиниці.

Автор зазначає, що у цій формулі за розрахунковий період прийнято нульовий рік. Проте вводити нульовий розрахунковий рік для врахування

фактора часу доцільно тільки тоді, коли початок реалізації та відповідно фінансування проекту передбачається в другому півріччі, то за розрахунковий слід брати перший рік, а не нульовий, як це рекомендується більшістю зарубіжних авторів.

Орлов П.А. вказує на непридатність західних методик, оскільки немає в них єдиного трактування економічної сутності більшості показників. Наприклад, автор зазначає, що при трактуванні Д. Норткоттом *NPV* як різниці між поточною вартістю прибутку і витратами інвестицій [47] не уточнюється, який прибуток мається на увазі – економічний чи бухгалтерський, а це дуже важливо, перш за все, тому, що існує декілька різних показників прибутку.

Сьогодні українські вчені дуже активно вирішують проблему оцінки ефективності інвестицій.

Наприклад, О.Д. Василик у статті «Оцінка ефективності інвестиційних проектів» [48] запропонував комплексну методику оцінки ефективності інвестиційних проектів, впроваджуваних за участі державних коштів, яка є сукупністю показників, розрахунок яких дає змогу прийняти остаточне рішення щодо ефективності інвестиційного проекту та мінімізувати ризики при їх упровадженні.

Розглянемо сутність цієї методики:

- оцінка ефективності реальних інвестиційних проектів здійснюється на підставі порівняння обсягу інвестиційних повернень;
- розгляд проекту триває впродовж усього життєвого циклу (розрахункового періоду) – від проведення передінвестиційних досліджень до завершення проекту;
- принцип позитивності та максимального ефекту. Аби інвестиційний проект з боку інвестора був визнаний ефективним, треба, щоб ефект реалізації проекту, який впроваджується, був позитивним; при порівнянні альтернативних інвестиційних проектів перевага повинна надаватися проекту з найбільшим значенням ефекту;
- облік фактора часу. При оцінці ефективності проекту повинні враховуватися різні аспекти фактора часу, у тому числі динамічність (зміна в часі) параметрів проекту і його економічного середовища; розриви в часі між виробництвом продукції або надходженням ресурсів і їхньою оплатою; нерівноцінність різночасних витрат;
- оцінка обсягу інвестиційних затрат повинна охоплювати всю сукупність використовуваних ресурсів, пов'язаних з реалізацією проектів.

Результатом аналізу ефективності інвестиційного проекту за участю держави має бути визначення експертом доцільності його впровадження з урахуванням оцінки ризикованості.

Необхідною умовою впровадження інвестиційного проекту є досягнення певного соціального ефекту. При оцінці ефективності інвестиційних проектів з використанням державних коштів у інвестиційному меморандумі проекту треба вказувати інформацію, що містить опис кількісного або якісного ефекту від реалізації проекту для

економіки: про зміну прибутковості наявних і про можливості створення нових виробництв за рахунок появи нової продукції, про зміни транспортного сполучення, зміни в галузі екології й у соціальній сфері, тобто треба зазначити певний соціальний ефект від упровадження інвестиційного проекту.

У розрахунках ефективності рекомендується враховувати також вплив реалізації проекту на діяльність сторонніх підприємств і населення, у тому числі:

- зміну ринкової вартості майна громадян (житла, земельних ділянок тощо), зумовлену реалізацією проекту;
- зниження рівня роздрібних цін на окремі товари й послуги, зумовлене збільшенням пропозиції цих товарів при реалізації проекту;
- вплив реалізації проекту на обсяги виробництва продукції (робіт, послуг) сторонніми підприємствами (за рахунок розвитку соціальної інфраструктури у пунктах створення нових підприємств);
- вплив від здійснення проекту на здоров'я населення;
- економію часу населення на комунікації, обумовлену реалізацією проекту у галузі транспорту і зв'язку.

Як бачимо, О.Д. Василюком пропонується не економічна оцінка ефективності інвестицій, а комплексна, яка, крім економічних показників, включає також і соціальні. Взагалі останнім часом все більше вчених доводять, що аналіз тільки економічної ефективності дуже вузький і не відповідає сучасним тенденціям розвитку господарства, а отже, пропонують використовувати комплексні дослідження ефективності, де поряд з економічною ефективністю досліджується і привабливість того чи іншого проекту для суспільства.

Наприклад, Ю.Г. Заремба у своїй статті «Методичні засади визначення порівняльної ефективності інвестицій» [49], крім стандартизованих економічних показників (чистий дисконтний дохід, внутрішня норма дохідності, кілька показників рентабельності, які визначають як відношення прибутку до капітальних вкладень або акціонерного (чи основного) капіталу індекс дохідності, термін окупності), пропонує ввести ще один показник ефективності витрат на підвищення продуктивності праці.

Підвищення продуктивності суспільної праці – один з визначальних факторів зростання виробництва у сучасній економіці, підвищення рівня та якості життя населення. Тому надзвичайно важливо вміти відбирати ті варіанти інвестицій, які у розрахунку на одиницю витрат забезпечують більше зростання продуктивності праці. Для цього треба перш за все визначити ефект і витрати процесу підвищення продуктивності праці.

Ефективність витрат на підвищення продуктивності праці характеризуватиме коефіцієнт:

$$E_3 = P_3 / P_m.$$

Отже, у методиках визначення ефективності інвестицій, капітальних вкладень, нової техніки, раціоналізаторських пропозицій та інших заходів,

метою яких є підвищення суспільної продуктивності праці, на думку автора, важливо акцентувати увагу на тому, що відбір найкращих варіантів доцільніше вести не за показником порівняльної економічної ефективності E , а за показником ID або показником E_3 . Обмеженість ресурсів суспільства, які воно може спрямувати на підвищення продуктивності праці, потребує введення нормативних коефіцієнтів, які визначали б мінімально допустимий рівень ефективності витрат на заміщення робочої сили. Роль такого нормативу виконував до цього часу нормативний коефіцієнт порівняльної економічної ефективності E_n . При переході до визначення ефективності за показником E_3 необхідно буде встановити норматив E_{3n} , який має характеризувати мінімально припустимий рівень ефективності витрат на заміщення робочої сили.

Завдання вибору проекту для інвестування є надзвичайно важливим для потенційного інвестора. У проблемі оцінки інвестиційного проекту дотепер залишається ряд дискусійних питань. Як і раніше актуальне вироблення найсуворіших визначень використовуваних понять і рамок застосовності. Важливість завдання прийняття рішень у сфері інвестування викликає необхідність удосконалення існуючих методик.

У роботі Біленького В.З. аналізується показник «внутрішня норма прибутковості проекту» у взаємозв'язку з показником «індукована норма прибутковості». Дається оцінка проекту з боку суб'єкта, що реалізує проект. Виділяються два типи проектів – разового і багаторазового використання. Кожному типу відповідає свій показник прибутковості. Оцінки будуються з погляду економічного середовища, в якому діє фірма [50].

Для проекту одноразового застосування Біленький В.З. пропонує використовувати індуковану норму прибутковості проекту ($ИНП$) як показник ефективності проекту і внутрішню норму прибутковості ($ВНП$) для тиражованого інвестиційного проекту:

1. Індукована норма прибутковості.

Так, індукованою нормою прибутковості проекту називається величина

$$m(r) := \sup\{x \in R_+ \mid \Phi^r(x) > 0\}, \quad (1.1)$$

де: $\Phi^r(x)$ – функція дохідності; R_+ – вектор фінансових потоків;

r – ставка депозиту; x – аналітична позикова ставка.

Загальнопринято, що супремум по порожній множині вважається рівним $-\infty$; з іншого боку, якщо вся піввісь додатна R_+ , то $m(r) = +\infty$.

Це визначення застосовується до будь-якого проекту. Термін «індукована» підкреслює той факт, що показник (1.1) залежить від депозитної ставки r , індукується нею. Якщо значення не додатне, то такий проект свідомо збитковий і немає сенсу його розглядати; в цьому випадку $m(r) = -\infty$. У протилежному разі для інвестиційного проекту $a(a_0 < 0)$ значення m скінченно; воно є коренем (єдиним) рівняння $\Phi^r(x) = 0$, $x > 0$, причому функція $\Phi^r(x)$ додатна (проект прибутковий)

при $x < m(r)$ і від'ємна (проект збитковий) при $x > m(r)$. Тому введене поняття має чіткий змістовний сенс: *ИНП* $m(r)$ – це максимальна величина позикової ставки (при даному значенні r ставки депозиту), при якій проект прибутковий (приносить позитивний дохід).

Хоча теоретично тут розглядається аналітична позикова ставка x на всій піввісі R_+ , але реально можливі її значення лежать в області $x \geq r$. Тому, якщо $m < r$ ($\Phi^r(r) < 0$), то проект не ефективний і слід від нього відмовитись; в іншому випадку, за умови $m \geq r \Leftrightarrow \Phi^r(r) \geq 0$, проект називається ефективним.

Внутрішня норма прибутковості (*ВНП*) n тиражованого (інвестиційного) проекту a в (r, s) -середовищі є темпом (показником) зростання доходу для портфеля проектів

$$\wp = \{a, r, s\}: \\ n := \lim_{T \rightarrow \infty} V(T)^{1/T},$$

де n – внутрішня норма дохідності; T – інвестиційний горизонт;
 $V(T)$ – дохід.

Це визначення повне, воно включає три принципово різні ситуації:

1) $P_a(r) \leq 0$ – у цьому випадку проект a не ефективний, а портфель $\wp$ має темп зростання $n = r$, що досягається простим депонуванням;

2) $P_a(r) > 0$ – проект ефективний, тут виділяються два випадки:

2а) $P_a(r) > 0 \forall x \in [r, s]$ – це протилежне виродження, тоді $n = \infty$;

2б) рівняння $P_a(x) = 0$ має хоч би один корінь; цей випадок основний, тут існує і поліном P_a що дорівнює найменшому кореню a , в інтервалі $(r, s]$.

Бронштейн Е.М. і Черняк Д.А., акцентуючи увагу на те, що інвестиційні проекти в перехідній економіці є, як правило, нестандартними, пропонують модифікації загальноприйнятих характеристик інвестиційних проектів [51]. Процес зміни вартості грошей задається у вигляді банківської політики – послідовності коефіцієнтів дисконтування за різні роки, що дозволяє спростити й уніфікувати опис.

Сформульовано природні властивості відношення переваг інвестиційних проектів:

1. Стійкість відношення переваг.
2. Перевага проектів з великими виплатами.
3. Перевага проектів з ранніми виплатами.
4. Портфельний ефект.
5. Однорідність.

Бронштейн Е.М. і Черняк Д.А. відзначали, що чистий приведений дохід часто розглядається як провідна характеристика інвестиційного проекту, використання виключно цієї характеристики для проектів навряд чи

доцільно, зокрема з причин, відмічених вище. У зв'язку з цим доцільною є модифікація інших показників з метою забезпечення їх застосовності до нестандартних потоків платежів.

У роботі С.В. Лівшиць разом із загальновідомими традиційними показниками ефективності проектів, такими як чистий дисконтований дохід, внутрішня норма прибутковості, індекс прибутковості і термін окупності без урахування дисконтування і з урахуванням дисконтування, пропонуються нові показники ефективності: реальна чиста майбутня вартість, реальний чистий дисконтований дохід, реальна внутрішня норма прибутковості, реальний індекс прибутковості, реальний термін окупності [52].

Черновим В.Б. запропонована система показників і критерії для оцінки фінансової реалізованості комерційної ефективності інвестиційних проектів, що розглядаються як інвестиційні комплекси [53].

Комплексний інвестиційний проект – сукупність взаємозв'язаних інвестиційних проектів, об'єднаних єдиною стратегічною метою, але маючих принципово різні завдання. В основу концепцій інвестиційного комплексу покладено взаємозв'язок фінансових, матеріальних та інформаційних потоків, елементних проектів донорно-акцептного типу. Синхронізація фінансових потоків проектів-донорів і проектів-акцепторів зменшує ризик несприятливих результатів.

Для оцінки ефективності інвестиційних комплексів В.Б. Чернов пропонує використовувати показники, які умовно можуть бути розділені на три групи:

- факторні (характеризують оточення проекту і властивості елементних проектів);
- аналітичні (використовують для відбору і порівняльної оцінки елементних проектів);
- інтегральні (характеризують ефективність комплексу в цілому).

Супрун С.Д. запропонував підхід, при якому процес оцінювання проектів розглядається як сукупність взаємопов'язаних елементів. Таким чином, на основі узагальненого показника з'являється можливість прийняти остаточне рішення щодо ефективності аналізованого проекту [54].

Так, проект ділиться на два основних показника – критерія $F_1(x_1, \dots, x_5)$ – що ґрунтується на дисконтних оцінках; $F_2(x_6, x_7)$ – що базуються на облікових оцінках:

- $f(x_1)$ – чистий приведений ефект (*NPV*);
- $f(x_2)$ – індекс рентабельності інвестицій (*PI*);
- $f(x_3)$ – внутрішня норма прибутку (*IRR*);
- $f(x_4)$ – модифікована внутрішня норма прибутку (*MIRR*);
- $f(x_5)$ – дисконтний термін окупності інвестицій (*DPP*);
- $f(x_6)$ – термін окупності інвестицій (*PP*);
- $f(x_7)$ – коефіцієнт ефективності інвестицій (*ARR*).

На цьому рівні аналітичної роботи важливо також з'ясувати взаємозв'язок і протиріччя між розглянутими критеріями.

Так, залежно від того, який критерій ефективності інвестиційного проекту вибраний головним на підприємстві, можуть бути зроблені діаметрально протилежні висновки.

Отже, проводячи це дослідження, можна дійти висновків, що оцінка ефективності інвестиційних проектів являє собою узагальнену методику без урахування особливостей підприємства та можливостей її оптимізації [55].

Вуглевидобувна галузь у своїй більшості отримує інвестиційні вливання у вигляді державних коштів. Держава надає кошти на технічне переоснащення шахт згідно з бізнес-планами вуглевидобувних підприємств [56].

Нещодавно такі бізнес-плани підготовлювалися відповідно до методичних положень [57]. Але на сьогодні запропоновано нову методику технічного переоснащення шахт [58], в остаточну редакцію якої [59] покладено такі основні засади, як:

- по перше, на відміну від минулої практики, економічна ефективність технічного переоснащення шахт має оцінюватися не умовними показниками, а реальною зміною кінцевих фінансових результатів роботи шахт з урахуванням усіх факторів;

- по-друге, вкладені в технічне переоснащення шахт бюджетні кошти мають окупатися шляхом скасування або зниження розмірів дотацій – державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості продукції, а також шляхом сплати податку і спеціальних відрахувань від прибутку підприємств, які в результаті переоснащення стають рентабельними.

У роботі [60] викладено обґрунтування основних положень запропонованої методики, що стосуються оцінки економічної ефективності бізнес-планів технічного переоснащення шахт. Авторами запропоновано спрощення показників, що беруть участь у визначенні ефективності інвестиційних проектів на вуглевидобувних підприємствах. Зважаючи на те, що мова йде про цільові бюджетні інвестиції в інноваційні заходи, що виключають альтернативне використання коштів за іншим призначенням, обчислення їх ефективності може бути спрощено, виходячи лише з показників роботи відповідного вуглевидобувного підприємства, не враховуючи можливі наслідки впровадження інновацій за його межами. Загальна ефективність інновації, що характеризує її вплив на економіку галузі та країни в цілому, може визначатися на основі показника валового прибутку підприємства безвідносно способів і пропорцій його розподілу між учасниками інноваційного заходу; виробнича ефективність, що характеризує вплив інновації на економіку підприємства, – на основі показника чистого прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства; бюджетна ефективність, що характеризує вплив інновації на державний бюджет, – на основі показників взаєморозрахунків

підприємства з державним бюджетом, пов'язаних із прибутками (збитками) підприємства (дотацій, податку на прибуток).

Для оцінки ефективності проекту щодо технічного переоснащення підприємства більше підходить другий метод, з визначенням кінцевих показників роботи підприємства, але із суттєвою поправкою. У роботі [61] відзначено, що для оцінки інвестиційного проекту треба зіставляти ситуації не «до проекту» і «після проекту», а «без проекту» і «з проектом». Цей принцип є, безумовно, правильним для визначення «чистої ефективності» інвестиційного проекту, наприклад, коли необхідно прийняти рішення щодо доцільності його здійснення підприємством за власні або позичені кошти. Але, коли мова йде про конкурсний відбір інвестиційних проектів, що фінансуються з державного бюджету, доцільніше зіставляти саме ситуації «до проекту» і «після проекту» (або, що те ж саме, «з проектом») [61].

Висновки до розділу 1

Незважаючи на численні наукові розробки, проблема ефективного управління інвестиціями не отримала вичерпного вирішення, а тому й надалі залишається гострою.

Якщо узагальнити всі методи оптимізації розглянутих методик визначення ефективності інвестиційних проектів, то побачимо, що всі вони полягають у зміні інтерпретацій основних показників визначення ефективності інвестиційних вкладень, у проведенні модифікації цих показників, а також у зміні набору показників, що беруть участь в оцінці ефективності інвестиційного проекту. Розглянуті методики пропонувані к застосуванню на будь-якому підприємстві. А отже, вони не враховують особливостей функціонування структури, до якої вони застосовуються.

У процесі створення оптимальних інвестиційних планів на вуглевидобувних підприємствах необхідно брати до уваги всі ланки шахти. На фінансові показники роботи шахти та на її інвестиційні потреби впливає велика кількість факторів – від фінансово-економічних до геологічних умов. Тому питання визначення факторів, які знаходяться у прямій залежності від показників ефективності інвестиційної діяльності, є актуальним.

Таким чином, необхідно проведення дослідження та визначення статистично значимих факторів шляхом розширення їх класифікації, з метою удосконалення існуючих економіко-математичних моделей управління інвестиціями, тим самим адаптувавши їх під специфіку роботи вуглевидобувного підприємства.

Зважаючи на той факт, що залежність різних факторів при інвестуванні на вугільній шахті дуже складна й невизначена, дослідити математичний апарат для реалізації економіко-математичних моделей управління інвестиціями на вуглевидобувному підприємстві в умовах невизначеності неможливо.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ФАКТОРАМИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ІНВЕСТИЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

2.1. Концептуальні положення до визначення оптимальних інвестиційних планів на вуглевидобувному підприємстві

Управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах має свої особливості порівняно з класично відомими методами та методиками управління інвестиціями на інших підприємствах. Навіть у середині галузі на кожній окремій шахті специфіка та характер інвестиційних процесів може істотно відрізнятися. Це пов'язано з тим, що на ефективність роботи вуглевидобувного підприємства впливає велика кількість факторів, серед яких вагоме місце займають геологічні умови, які обумовлюють необхідність інвестування в оновлення шахтного фонду. Саме від геологічних факторів залежить необхідність інвестування на придбання того чи іншого обладнання, будівлі споруд, проведення необхідних досліджень та розробок, підготовки кадрів. Тому застосування класичних методів управління інвестиціями на шахті не є ефективним, бо не враховує специфіки її роботи.

Усі зазначені вище методики оцінки ефективності інвестиційних проектів не дозволяють виконувати оптимізацію. Не враховують особливості функціонування підприємства. Їх сутність полягає лише в тому, щоб обрати проект з найкращими показниками за встановленими критеріями. Оцінка ефективності інвестиційних проектів має бути налаштованою на врахування зміни вхідних факторів, які є характерними саме для вуглевидобувної галузі, тобто на рівень потрібної прибутковості інвестиційного проекту.

Важливим завданням при управлінні інвестиціями на вуглевидобувному підприємстві є встановлення зв'язку між факторами, які впливають на рівень прибутку. Вугільна шахта є складною економічною системою, на ефективність інвестування якої впливає велика кількість показників. З метою побудови економіко-математичних моделей управління інвестиційною діяльністю необхідно відібрати низку найбільш впливових факторів, що обумовлюють визначення обсягів інвестування та оптимальність розподілу інвестицій.

Таким чином встановлено цілі:

- визначити необхідні обсяги інвестування на шахті, у тому числі за рахунок власних засобів;
- розподілити виділені на інвестування кошти за напрямками інвестування з метою максимізації прибутку.

У зв'язку із поставленими цілями вироблені завдання:

1. Провести дослідження існуючих методик з визначення обсягів інвестування на вугільних шахтах та оптимізації розподілу за критерієм максимізації прибутку.

2. Провести аналіз літературних джерел та наукових досліджень з метою відбору факторів, що мають вплив на інвестиційну діяльність вуглевидобувного підприємства.

3. Визначити та систематизувати напрями та види інвестування, які найбільш характерні для вуглевидобувної галузі.

4. Дослідити динаміку зміни обсягів інвестування та її вплив на прибутковість шахт.

5. За допомогою математичних методів аналізу встановити ступінь зв'язку між досліджуваними факторами:

5.1. Визначити коефіцієнти кореляції між досліджуваними факторами.

6. Визначити та застосовувати у подальших розрахунках найбільш вагомні показники, що мають вплив на ефективність інвестиційної діяльності, характерні саме для вуглевидобувної галузі.

7. У зв'язку із складністю шахти, як системи, наявністю великої кількості факторів, знаходження аналітичного зв'язку між ними ускладнено. За допомогою багатьох статистичних та економічних методів аналізу виконано таке:

7.1. Визначити метод, що обумовлює ефективне вирішення поставленої задачі.

7.2. Обрати математичний апарат для побудувати економіко-математичних моделей.

8. Створити метод розподілу інвестицій на вуглевидобувному підприємстві, який дозволив би вирішувати питання оптимізації прибутку з урахуванням обсягів інвестування.

8.1. Виконати побудову економіко-математичних моделей управління інвестиціями на вугільній шахті.

8.2. Показати доцільність і перспективність упровадження розробленого методу.

8.3. Реалізувати розроблену методику для перевірки ефективності практичної реалізації методу.

На сучасному етапі розвитку економіки таке поняття, як інвестиційна діяльність, невід'ємно пов'язане з інноваційними процесами. Саме від інновацій залежить досягнення високих і стабільних темпів економічного зростання. Розвиток тільки екстенсивних факторів у вуглевидобувній галузі не забезпечує прискорене оновлення основних засобів, підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності.

Законодавство України визначає інноваційну діяльність як «одну із форм інвестиційної діяльності, що здійснюється з метою впровадження НТП у виробництво і соціальну сферу» [62].

Інновації покликані вирішувати такі питання вуглевидобувної галузі, як:

1. Випуск нового продукту, або ж відомого продукту нової якості.
2. Впровадження нового, досі невідомого в конкретній галузі методу виробництва.
3. Проникнення на новий ринок збуту – відомий чи невідомий.
4. Отримання нових джерел сировини чи напівфабрикатів.
5. Організаційна перебудова, зокрема створення монополії чи її ліквідація [63].

На цей час у вуглевидобувній галузі склалися такі умови, як вичерпність природних ресурсів та ускладнення процесів видобутку, жорсткі конкурентні умови та ін. У зв'язку з цим, випуск нових технологій та продуктів стає вирішальним фактором зростання ефективності виробництва і, як слідство, його прибутковості.

Інноваційна та інвестиційна діяльність дуже тісно пов'язані між собою, та мають безпосередній вплив одна на одну. Під час прийняття рішень щодо створення інвестиційних проектів інвестори розглядають діяльність вуглевидобувних підприємств з точки зору показників ефективності за різними факторами з метою поліпшення цих факторів за рахунок інновацій.

Таким чином, від якості інновацій залежить і кількість інвестицій – чим більш ефективна інновація, тим менше у майбутньому шахта буде потребувати інвестицій. Після того як на підприємстві запроваджено нові технології, розпочинається заощадження при використанні різних факторів виробництва, тому що запровадження інновацій дозволяє більш раціонально їх використовувати. Те саме стосується й обмежених природних ресурсів.

Як правило, інновації покликані збільшити прибуток підприємства, який отримується шляхом видобутку більш якісної та конкурентоспроможної продукції. Величина прибутку, в свою чергу, залежить від розміру очікуваного від інновації доходу, стартових витрат, рівня надприбутковості від інновації за певний проміжок часу, витрат на здійснення інновації, величини дисконтування майбутніх доходів і витрат.

Але, на жаль, у цей час інвестиції в запровадження інновації не є розповсюдженим явищем у вуглевидобувній галузі, хоча потреби підприємств України з видобутку вугілля в них дуже високі. У більшості шахт України немає грошових ресурсів на закупівлю інноваційного обладнання, технологій тощо. Тому для більшості вуглевидобувних підприємств проведення інвестиційних процесів значно перевищує інноваційні.

На цей час існує чимало методик визначення комерційної та бюджетної ефективності інвестицій у реальний сектор економіки. При цьому використовуються такі показники, як чистий дисконтований дохід, індекс дохідності, внутрішня норма дохідності, строк окупності, інші показники, що відображають зацікавленість учасників або специфіку проекту.

Аналіз сутності перелічених показників свідчить про те, що на їх основі можна констатувати прибутковість проекту, але не можна визначати шляхи поліпшення механізму інвестиційного процесу, оскільки вони констатують рівень ефективності капітальних вкладень без визначення факторів, що обумовлюють досягнутий рівень ефективності.

Тому виникає необхідність поглиблення теоретичних розробок щодо сутності інвестиційно-інноваційного процесу та визначення факторів, на регулювання яких повинні бути спрямовані управлінські рішення з метою підвищення ефективності інноваційних процесів на підприємствах, у регіоні та країні в цілому [64].

Таким чином, визначення факторів, які впливають на інвестиційні процеси на підприємствах, є одним з найважливіших питань, його вирішення підвищить рівень ефективності останніх.

При аналізі факторів, що впливають на загальну ефективність інвестиційного проекту, не можна використовувати загальні фактори для промислових підприємств. Вуглевидобувна галузь має свої особливості як в економічному, так і в технічному сенсах, тому потребує встановлення свого набору показників для управління інвестиційними процесами.

Отже, класифікація факторів, що визначають інвестиційну ситуацію в промисловому комплексі, полягає в обґрунтуванні таких підходів, які забезпечать облік як чисто галузевих і територіальних змін, так і їх взаємовплив. При цьому необхідно мати на увазі і традиційні фактори, що визначають хід інвестиційного процесу, і, власне, наслідки ринкового реформування всієї системи економічних відносин у цілому по регіону, а не тільки в інвестиційній сфері.

У літературі економічний стан об'єкта звичайно описується за допомогою системи індикаторів. Відхилення від нормального стану визначається вимірюванням значень індикаторів та їх відхилень від деяких нормативів або еталонів. Тому завдання оцінки інвестиційного потенціалу підприємства полягає по суті у визначенні доцільного набору індикаторів і встановленні еталонних значень.

Як показав аналіз вітчизняної і зарубіжної літератури, стан галузевих комплексів може бути описаний декількома десятками (а може бути і більше) груп індикаторів, що враховують вплив як внутрішніх (внутрігалузевих), так і зовнішніх (економіко-правового середовища) факторів економічного зростання. Але використання дуже великої кількості індикаторів може ускладнювати як сам обчислюваний процес, так і інтерпретацію результатів. Тому виникає потреба вироблення найбільш строгих рамок застосовності факторів, що впливають на інвестиційні процеси вуглевидобувної галузі.

Однією з головних особливостей вуглевидобувної галузі є те, що створення продукту на вуглевидобувних підприємствах не відбувається у процесі виробництва, а лише виділяється з природного середовища.

Одержання продукту відбувається тільки в одній ланці – гірничих роботах, функцією інших ланок шахти є збереження системи, вони взагалі

не створюють інші продукти та не змінюють продукт, отриманий з ланки «гірничих робіт». Отже, шахту можна розглядати як складну економічну систему, а запаси шахти можуть бути віднесені як до економічної, так і до геологічної категорії. У зв'язку з цим, останнім часом пропонується оцінювати стан і рівень інвестиційної привабливості шахт за критерієм економічної надійності, що синтезує у собі три елементи: показник технологічної надійності, коефіцієнт економічного рівня і показник геологічної надійності. Такий комплексний показник повніше характеризує шахту, ніж який-небудь окремий (собівартість, продуктивність праці, рентабельність та ін.). Показник економічної надійності може бути віднесений до окремого виробничого процесу і до шахти в цілому [26].

Оцінка шахти за критерієм економічної надійності дозволяє уникнути однобічності, властивої використанню одного показника, нехай навіть і досить синтетичного, як зокрема, собівартість видобутку вугілля чи рентабельність у випадку, коли шахта прибуткова. Недостатні також і суто технічні характеристики, наприклад, потужність підприємства, стан основних засобів, залишкові геологічні запаси. Досвід показує, що благополучні по одному з цих показників шахти в цілому не обов'язково належать до числа благополучних взагалі. Так, великі залишкові запаси можуть бути на шахті і з несприятливими гірничо-геологічними умовами, і з високою собівартістю видобутку вугілля. Фізичний зміст пропонованих показників неоднаковий і саме ця обставина дозволяє при їхньому спільному використанні одержати більш повну, ніж при використанні якого-небудь одного показника, оцінку. Показник геологічних ресурсів характеризує загальний фон шахти як суб'єкта природокористування. Цілком ясно, що шахта з малими запасами (при малому значенні показника геологічних ресурсів) є безперспективним підприємством, навіть у тому випадку, коли два інших коефіцієнти в неї високі, але при вирішенні, наприклад, питання про черговість закриття шахт вона може не потрапити в розряд першочергових, як сталося б тільки через малі залишкові запаси. Показник технологічної надійності потенційно характеризує рівень інвестицій, що можуть знадобитися для подальшої роботи шахти. Мала величина цього коефіцієнта вказує на необхідність великої суми інвестицій для підтримки і тим більше збільшення потужності шахти [65].

2.2. Теоретичні підходи до управління інвестиційними факторами на вуглевидобувному підприємстві

Управління ресурсами можна вважати найбільш діючим механізмом підвищення ефективності роботи шахт за рахунок внутрішніх резервів. Саме такий підхід лежить в основі продуктивності праці, тобто результат, який ми одержуємо як наслідок того, що вкладаємо. Якщо співвідношення

між внеском і результатом збільшується, економічні результати зростають. Власне, тут втілюється оптимальність використання практично всіх видів виробничих ресурсів: трудових, фінансових, матеріальних, технологічних, енергетичних і природних. Отже, оцінка діяльності шахти як системи зі стохастичною природою може бути зроблена тільки з урахуванням вірогідних категорій вихідних параметрів [66].

Практично кожне рішення стосовно зміни параметрів шахти може бути віднесено і до простого, і до розширеного відтворення. А оскільки передбачається вирішення задачі відносно розподілу інвестицій між різними шахтами, питання причетності окремих робіт з утримання потужності або реконструкції відходять на другий план, поступаючись місцем загальному ефекту від оптимального витрачання лімітів виробничих ресурсів.

Оптимізація параметрів, пов'язаних з утриманням потужності окремої шахти, значною мірою залежала у минулому від вихідної гірничо-геологічної інформації. Однак у наш час можна констатувати, що параметри природи вже достатньо вивчені й оцінені кількісно. Серед них виділені головні, відповідно до яких шахтні поля розрізняють з позиції рентних платежів. Але оптимальні параметри шахти, встановлені для будь-якого набору похідних даних, завжди будуть локально-оптимальними. Ефективність планування роботи окремої шахти або групи шахт може оцінюватися не одним, а декількома показниками. Тут як показники вважається не критерій у плані оцінки рішень, що приймаються, а заздалегідь обрані вихідні параметри, у яких певний ступінь економічної надійності. Отже, можуть використовуватися, наприклад, рівень затрат на видобуток вугілля, мінімум втрат виявлених економічно ефективних запасів, максимальна надійність технологічних схем шахти, яка може бути досягнута за даних умов [67].

Такі вчені-економісти, як О.І. Амоша, В.І. Саллі, О.В. Трифонова, О.І. Симоненко, пропонують систему показників, які включають 9 факторів, що мають вплив на інвестиційну привабливість шахти [68]:

1. Загальна забезпеченість запасами вугілля. Необхідність і значення цього показника зумовлене тим, що шахти з малими запасами інвестиційно не привабливі. Забезпеченість запасами вугілля, виражена в тонах, непорівнянна з іншими показниками та недостатньо інформативна.

2. Питома вага запасів у пластах з відносно більш сприятливими умовами. Вугільна шахта за своїми характеристиками та умовами видобування належить до більш-менш сприятливих. Це стосується в першу чергу потужності пластів, їх будови, зольності, вмісту сірки, а також властивостей вміщувальних порід.

3. Питома вага пластів (по площі) з витриманою потужністю.

Пласти вугільної шахти мають, як правило, неоднакову витриманість по площі: є стоншення пластів, дрібні тектонічні порушення тощо, які істотно ускладнюють умови експлуатації та часто призводять до необхідності проведення додаткових гірничих виробок. Очевидно, що чим

більше подібних порушень, тим менш приваблива шахта відносно інвестування.

4. Потужність розроблюваних пластів. Цей показник належить до числа найважливіших, він безпосередньо впливає на обсяг видобутку та значною мірою визначає умови видобування в лаві, у тому числі можливості використання сучасної виїмкової техніки.

5. Максимальна глибина розробки (по вертикалі). Неможливість видобутку корисної копалини спричиняє переміщення робочого місця з видобування вугілля (очисного вибою) у просторі й, зокрема, призводить до зростання глибини розробки з прямими й непрямими негативними наслідками для вугільних шахт, які впливають з цього.

6. Пропускна здатність основних ланок шахти – коефіцієнт технологічної надійності. Якщо розглянути послідовність процесів з видобування вугілля від лави до навантаження в залізничні вагони, то можна виділити такі процеси: очисні роботи, підготовчі роботи, підземний транспорт, підйом по стовбурах, технологічний комплекс поверхні, провітрювання шахти.

7. Потужність шахти. Потужність шахти показує «ступінь крупності» підприємства. До певних меж бажано збільшувати потужність шахти, бо за інших рівних умов це підвищує ефективність її роботи.

8. Складність підземного господарства. Розвиток шахти в часі й у просторі призводить до ускладнення підземного господарства – розширюється мережа гірничих виробок з поступовим зростанням їх сумарної довжини.

9. Середній обсяг річного видобутку за останні 5 років. Цей показник характеризує освоєння виробничої потужності шахти й фактичний обсяг видобутку.

Особливе місце у політиці розкриття внутрішніх резервів підприємств треба відводити покращенню якості продукції. Це дозволить, при відносно невеликих додаткових затратах, значно підвищити вартість її реалізації і конкурентоспроможність. Саме правильна інвестиційна політика з визначенням факторів, які впливають на її ефективність, дозволить удосконалювати технологію видобутку вугілля, запровадити прогресивну гірничу техніку, тим самим підвищити якість.

Технології видобутку вугілля, його оцінка залежить від кількох параметрів, серед основних – глибина залягання та кут нахилу вугільного пласта.

Вугілля видобувають відкритим або закритим способами, від цього залежить собівартість. Відкритим способом в Україні видобувається майже 40% вугілля – Дніпровський буро-вугільний басейн. До найбільш економічно вигідного виду палива належить кам'яне вугілля відкритого видобутку і його видобуток невинно росте.

На ціну вугілля впливає його марочний склад та якість. Вугілля поділяється на кам'яне, буре, коксівне, енергетичне. В Україні кам'яне вугілля складає 2/3 усіх запасів.

Для характеристики технологічних властивостей викопного твердого палива розроблений комплекс методів дослідження, об'єднаний терміном «технічний аналіз». Після проведення такого аналізу встановлюється ціна вугілля. Істотно, що вугілля низької якості продається дешево і не приносить підприємству великих прибутків. Але на якість вугілля можна впливати, підвищуючи ефективність його видобутку, а для цього потрібно нове обладнання та відповідні розробки, а це в свою чергу потребує питомих інвестиційних вкладень. Отже, якість вугілля, яка в енергетиці, головним чином, впливає на теплоту згоряння, прямо залежить від його ціни.

Марка вугілля, наприклад, дуже слабо впливає на собівартість видобутку, але істотно впливає на ціну вугілля підвищуючи її від бурого вугілля до антрацитів і коксівного вугілля [4].

Окрім марки вугілля, на його ціну також впливає і ряд інших факторів:

- значення прив'язки до підприємств, що споживають вугілля;
- транспортна роль, а саме – витрати на його перевезення.

Але реальна ситуація на ринку вугілля в Україні є такою, що дуже часто ведеться закупівля вугілля низької якості за цінами значно вищими ніж ціни, встановлені на вугілля високої якості.

Водночас спостерігається щорічне подорожчання пального, при цьому якість на вугілля не покращується, а подекуди й погіршується.

Таким чином, ціна на вугілля не є об'єктивним фактором при аналізі роботи вуглевидобувного підприємства.

Згідно з виконаними розрахунками для шахт, які реалізують рядове вугілля або збагачують незначну його частину, доповнення виробництва вугільної продукції процесом збагачення при відносно невеликих затратах дозволить істотно знизити або навіть здолати збитковість шахт за рахунок збільшення виручки від реалізації продуктів збагачення за більш високими цінами. Також важливішим напрямом інвестицій треба вважати реконструкцію шахтного фонду [69].

Якісні характеристики вугілля та інвестиції за видами, спрямовані на реконструкцію шахтного фонду, є одним з найголовніших факторів, що мають вплив на ефективність інвестиційної діяльності шахт.

Аналіз показує, що на більшості вугільних шахт основні інноваційно-інвестиційні процеси пов'язані з вдосконаленням головної технологічної ланки шахти – очисними роботами. Це не означає, що стан гірничих виробок, транспорту чи підйому не впливає на ефективність виробництва. Мова йде про концентрацію сил і засобів для найбільш ефективного відпрацювання запасів полів шахт.

Від прийнятих інноваційних рішень відносно кількості лав у шахтному полі, типу виїмкової техніки, типу видобутку та якості гірничої маси буде залежати система гірничого господарства [70].

Розробка інвестиційного проекту – один з головних етапів господарської діяльності підприємства, який пов'язує інтереси науки, техніки, будівництва, технології, виробництва та реалізації продукції.

Розробка інвестиційного проекту справляє вирішальний вплив на темпи економічного росту, організаційно-технічний розвиток підприємства, якість і конкурентоспроможність продукції, що випускається.

Як зазначено у більшості досліджень, особливе місце в класифікації виробничих ресурсів, що використовуються у процесах підтримки потужності шахт, займають фінансові ресурси. Це пояснюється насамперед тим, що якщо напрямки використання інших видів ресурсів (електроенергії, матеріалів) значною мірою визначені їх сутністю, то фінансові ресурси на відміну від них не використовуються для видобування вугілля у своєму (чистому) вигляді, а трансформуються в інші ресурси (оплата праці – трудові ресурси, закупівля матеріалів – матеріальні ресурси тощо), у такий спосіб капіталізуючись. Ця особливість і визначає ту дефіцитність, яка характеризує фінансові ресурси, й покладає велику відповідальність на проектні структури й посадових осіб, до сфери повноважень яких входить прийняття рішень і визначення шляхів інвестування в технологічні ланки гірничих підприємств [23].

Процес управління реалізацією інвестиційних проектів може бути більш результативним, якщо структурувати фактори, які мають вплив на відхилення фактичних показників ефективності інвестиційного проекту від розрахункових значень у бізнес-плані.

Для виявлення факторів, що мають вплив на показники ефективності інвестиційного проекту, треба брати до уваги багато різних факторів.

Класифікація факторів, що впливають на ефективність інвестиційного проекту в процесі його операційної діяльності, дозволяє зробити загальний висновок про відхилення фактичного показника чистого доходу від його розрахункового значення як в цілому за весь життєвий цикл використання інвестиційного проекту, так і по кожному року його реалізації. Ця інформація в подальшому використовується для детального аналізу факторів, що зробили вплив на відхилення фактичних показників від їх розрахункових значень і розробку управлінських рішень, спрямованих на усунення негативно діючих факторів.

Так само аналогічну роль відіграє проведення аналізу відхилення фактичних показників ефективності інвестиційного проекту від їх розрахункових значень відповідно до інвестиційної та фінансової діяльності.

Наприклад, відхилення фактичних показників ефективності від проектних значень відповідно до операційної діяльності може бути наслідком дії технічних, організаційних, структурних і міжгалузевих факторів.

У той час як на відхилення фактичних показників інвестиційного проекту від розрахункових відповідно до інвестиційної діяльності більшою мірою впливають фактори організації виробництва, праці й управління. До них належать помилки у проектуванні, зриви термінів будівництва об'єкта, зриви постачальниками термінів поставок матеріалів, комплектуючих обладнання, виправлення дефектів будівництва тощо.

Аналіз літературних джерел з питань виявлення факторів, що мають вплив на інвестиційну діяльність, виявив багато індикаторів, запропонованих як пріоритетні українськими та російськими вченими-економістами. Фактори належать до тих чи інших спрямувань. Усю сукупність цих факторів зведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Фактори, що мають вплив на інвестиційну діяльність
вуглевидобувних підприємств**

№	<i>Фактори за групами</i>
1	Технічні фактори.
2	Фактори організації виробництва, труда та управління.
3	Фактори структури та обсягу виробництва
4	Галузеві та міжгалузеві фактори
	<i>За видами ресурсів</i>
1	Фінансові ресурси.
2	Матеріальні ресурси
3	Технологічні ресурси
4	Енергетичні ресурси
5	Природні ресурси
	<i>Детально за групами та видами ресурсів</i>
1	Показник економічної надійності - показник технологічної надійності; - коефіцієнт економічного рівня; - показник геологічної надійності.
2	Рівень затрат на видобуток вугілля.
3	Мінімум витрат виявлених економічно ефективних запасів
4	Максимальна надійність технологічних схем шахти
5	Загальна забезпеченість запасами вугілля
6	Питома вага запасів у пластах з відносно більш сприятливими умовами
7	Питома вага пластів з витриманою потужністю
8	Потужність розроблюваних пластів
9	Кут падіння пластів
10	Максимальна глибина розробки
11	Пропускна здатність основних ланок шахти
12	Потужність шахти

Продовження. табл. 2.1

1	2
13	Складність підземного господарства
14	Середній обсяг річного видобутку
15	Рівень прибутку
16	Технічні характеристики вугілля/ марка вугілля
17	Ціна вугілля
18	Кількість лав у шахтному полі
19	Тип виїмкової техніки
20	Тип видобутку

Джерело: [4,5,6,7,11,17,20,22,23,26,27,28,29,67,68]

Що стосується оцінки ефективності управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах, то деякими різними авторами (як і факторів інвестиційної діяльності) виявлено декілька критеріїв (табл. 2.2).

Враховуючи все вищесказане, пропонується проводити класифікацію техніко-економічних факторів не тільки за видами діяльності, а також і за групами та спрямуваннями. З цією метою може бути проведена така класифікація факторів за групами і спрямуваннями [70]:

1. Технічні фактори.
2. Фактори організації виробництва, праці та управління.
3. Фактори структури та обсягу виробництва.
4. Галузеві та міжгалузеві фактори.

Таблиця 2.2

Критерії оціни ефективності управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах

№	Критерії
1.	Показник економічної надійності - показник технологічної надійності; - коефіцієнт економічного рівня; - показник геологічної надійності.
2.	Чистий дисконтований дохід
3.	Індекс дохідності
4.	Внутрішня норма дохідності
5.	Строк окупності
6.	Індекс рентабельності
7.	Собівартість видобутку вугілля
8.	Рентабельність
9.	Потужність підприємства
10.	Стан основних засобів
11.	Залишкові геологічні запаси

Джерело: [4,5,6,7,11,17,20,22,23,67,68]

1. Технічні фактори. Науково-технічний рівень виробництва і продукції включає в себе підвищення прогресивності та якості продукції і застосовуваної техніки, ступеня автоматизації та механізації виробництва, технічної та енергетичної озброєності праці, прогресивності використовуваних технологій. У зв'язку з цим усі технічні фактори класифікуються за такими спрямуваннями:

- технологічні процеси;
- механізація та автоматизація технологічних процесів;
- запровадження засобів обчислюваної техніки;
- зміна технічних характеристик продукції, що випускається;
- розширення масштабів і вдосконалення застосовуваної техніки;
- інші фактори, що підвищують рівень виробництва.

Процес включення технологічних факторів у формування конкурентних інноваційно-інвестиційних стратегій може являти собою проведення таких етапів [71]:

I – узгодження технологічних можливостей з потребами, які існують у суспільстві;

II – розробка економічно обґрунтованих інноваційних стратегій і визначення прибутку від нововведень. При цьому визначальними факторами є платоспроможність потенційних споживачів і їх можливість платити таку ціну, яка забезпечила б прибуток;

III – аналіз технологічної мінливості, який допоможе прогнозувати динаміку технологій у майбутньому;

IV – вибір, оцінка і впровадження інноваційних технологічних рішень.

Основним завданням вугільної промисловості в даний час є значне поліпшення техніко-економічних показників роботи шахт при зростанні вуглевидобування. Одним із шляхів вирішення цієї задачі є впровадження технологічних інновацій в процес розробки вугільних пластів.

2. Організаційні фактори мають вплив на зміну рівня спеціалізації, на кооперування, зменшення виробничого циклу, забезпечення ритмічності виробництва, підвищення кваліфікації виробників. Виділено такі напрями на рівні організаційних факторів, що мають вплив на ефективність інвестиційних проектів:

- вдосконалення управління і зменшення на це витрат;
- вдосконалення організації виробництва;
- вдосконалення організації і нормування праці;
- зменшення виробничих втрат від браку;
- покращення використання основних засобів;
- покращення матеріально-технічного постачання;
- зменшення транспортних витрат;
- інші фактори, які підвищують рівень організації, праці та управління.

Важливу роль у системі управління вугільною шахтою, зокрема в процедурах внутріфірмового планування, відіграють нововведення. Процес

планування є складним комплексом наукової і практичної діяльності економістів-менеджерів. Рівень його організації на вітчизняних підприємствах значно впливає на хід розробки планових показників. По суті він є методом оптимізації виробничої діяльності персоналу. Для підвищення ефективності планування можуть бути запроваджені такі заходи [71]:

- вдосконалення методології планування;
- розвиток нормативної бази;
- підвищення професійного рівня;
- широке використання комп'ютерної техніки в плануванні та управлінні;
- розробка і використання бізнес-планів на підприємстві.

3. Фактори структури та обсягу виробництва. Забезпеченість виробництва матеріальною базою – обладнання, споруди тощо.

Інвестиції в споруди та обладнання є основним напрямом інвестування на вуглевидобувних підприємствах. Саме такі інвестиції мають найбільшу питому вагу у загальній частці інвестування та найбільше впливають на загальний розвиток підприємства, підтримання його потужностей.

Інвестиції в обладнання мають безпосередній вплив на розвиток підприємства, тому аналізу інвестиційних проєктів на вуглевидобувних підприємствах за цим напрямком необхідно приділяти найбільшу увагу. Проаналізувавши рівень інвестицій в обладнання в часі та за обсягом вкладених грошей, можна зробити висновки та надати рекомендації щодо доцільності такого інвестування. Дуже важливим є також аналіз інвестиційної діяльності вуглевидобувних підприємств України за цим напрямом з метою перейняття досвіду та урахування його при створенні власних інвестиційних планів.

Таким чином, виникає необхідність створення додаткової класифікації за напрямом інвестицій в обладнання. Згідно з розпорядженням Міністерства вугільної промисловості України (Розпорядження № 12-р від 17.03.2009) розроблено та затверджено методичні рекомендації щодо відбору стаціонарного обладнання для технічного переоснащення вуглевидобувних підприємств, а саме [72]:

1. підймальні установки (поверхневі і підземні): підймальні машини (корінна частина, з'єднувальні муфти, гальмівна системи, окремі вузли та елементи механічної частини); редуктори; електродвигуни; апаратура керування, захисту і контролю (збудники, тиристорні перетворювачі, реверсори, шафи керування та ін.); підйомні посудини (скіпи, кліті, противаги, вагонетки людські, бадді); канати (головні, врівноважувальні, гальмівні, провідникові); причіпні і підвісні пристрої; парашутні пристрої клітей і противаг; шківні копрові і відхиляючі (багатоканатних установок); армування ствола (провідники рейкові, коробчасті, канатні; розстріли); апаратура сигналізації і зв'язку; завантажувальні пристрої; копрові спорудження (металеві, залізобетонні та ін.).

2. Установки провітрювання головного вентилятора: вентилятори (корпуси, кожухи, пристрої всмоктувальні, робочі колеса, напрямні апарати, головні ваті з підшипниками, сполучні муфти та ін.);

– апаратура керування, захисту і контролю (тиристорні перетворювачі, реверсори, шафи керування та ін.); електродвигуни (приводні, розгінні); реверсивні і перемикаючі пристрої (ляди, шибери, їхні приводи);

3. компресорні установки: компресори (поршневі, гвинтові, турбокомпресори); устаткування компресорної установки (всмоктувальні фільтри, охолоджувачі, повітрязбірники, системи охолодження (градирні, насоси)); апаратура керування, захисту і контролю; трубопроводи пневмомережі;

4. водовідливні установки: насосні агрегати (насоси, електродвигуни); трубопроводи водовідливні; запірні арматури; апаратура керування, захисту і контролю;

5. транспортні установки: магістральні стрічкові конвеєри (привідні станції, електродвигуни, редуктори; натяжні, розвантажувальні і кінцеві станції, живильники); канатні та монорейкові дороги; кругові перекидачі; маневрове устаткування (штовхачі, стопори, комплекси обміну вагонеток).

6. дегазація: дегазаційні установки;

ж. теплоенергетичні установки: котли; котельне устаткування (насоси, економайзери, димососи, теплообмінники, обладнання водопідготовки та ін.); калорифери (секції калориферні); тепломережі;

7. технічний комплекс поверхні шахти: обладнання збагачувальних установок (грохоти, живильники, стрічкові конвеєри, лебідки, елеватори, циклони, вуглесоси, відсажувальні машини, бункери та ін.);

8. електротехнічні установки:

поверхневі установки:

– поверхневі підстанції (трансформатори, розподільні пристрої високовольтні комірки, короткозамикачі, віддільники і т.п.),
– лінії електропередач (повітряні, кабельні),
– апаратура обліку електроенергії;

підземні установки:

– підземні підстанції (трансформатори, розподільні пристрої, високовольтні комірки, пристрої комутації і захисту),
– лінії електропередач (кабельні).

Галузеві та міжгалузеві фактори. Вони більш виразні й певні, щільніше пов'язані з майбутнім бізнесом. У процесі стратегічного планування галузь розглядають як сукупність підприємств, продукти яких за споживчими якостями та напрямками використання можуть бути взаємозамінними. Аналіз галузевих факторів має на меті [73] :

- оцінити розміри галузі;
- визначити основні сили, що конкурують у галузі;
- оцінити ступінь інтенсивності конкуренції;
- визначити ключові фактори успіху в галузі.

Предметом галузевого аналізу є такі фактори:

- споживачі (обсяги та характеристики ринку, темпи зростання ринку, сезонність та циклічність попиту, диференціація продуктів, чутливість споживачів до цін, здатність споживачів диктувати свої ціни);
- постачальники (кількість, інтенсивність конкуренції, наявність матеріалів-замінників, рівень вертикальної інтеграції з постачальниками, здатність постачальників диктувати свої ціни);
- конкуренти (основні сили, що конкурують у галузі, поділ ринку поміж ними, інтенсивність конкуренції, можливості появи принципово нових продуктів-замінників, основні конкурентні переваги в галузі);
- перешкоди для входження в галузь (обсяги початкових інвестицій, доступність джерел сировини та каналів збуту, конвертованість активів, захист з боку держави, прихильність споживачів тощо);
- технології (швидкість зміни технологій виробництва продукції в галузі, вплив технологічних змін на якість продукції та ціну, можливості здобуття переваг від впровадження нових технологій, можливості появи принципово нових технологій у галузі тощо).

Аналіз зазначених факторів дає змогу уточнити низку принципово важливих галузевих аспектів діяльності:

- яка тенденція (піднесення чи занепаду) притаманна цій галузі?
- який ступінь конкуренції в галузі?
- до якої стадії життєвого циклу належить основна продукція галузі?
- як змінюються смаки та орієнтація споживачів?

Фактори, що беруться до уваги при аналізі інвестиційної діяльності підприємства, пропонувано класифікувати так:

- інвестиційна діяльність;
- фінансова діяльність.

Що стосується інвестиційної діяльності підприємства, то інвестиції доцільно підрозділяти за класичною схемою, беручи за основу багатофакторну модель визначення ефективності інвестиційних проектів, які в свою чергу мають бути також класифіковані за видами [11]:

- матеріальні інвестиції;
- фінансові інвестиції;
- нематеріальні інвестиції.

Така класифікація дозволить більш детально оцінити негативний та позитивний вплив факторів на загальну ефективність інвестиційного проекту.

Але деталізація цих факторів не може бути застосована на загальних основах, бо вуглевидобувна галузь безперечно має свої особливі напрями інвестування.

Таким чином, матеріальні інвестиції підрозділяються на:

1. інвестиції в обладнання, які в свою чергу класифікуються за типами:
 - а) обладнання:

- підйомні установки;
- вентиляторні установки;
- компресорні установки;
- водовідливні установки;
- транспортні установки;
- дегазація;
- теплоенергетичні установки;
- технічний комплекс поверхні шахти;
- електротехнічні установки.

б) інші капітальні вкладення:

- споруди;
- запаси матеріалів.

2. фінансові інвестиції:

а. портфель цінних паперів.

3. нематеріальні інвестиції:

- підготовка кадрів;
- дослідження та розробки.

Також необхідно брати до уваги і технічні фактори продукції, що виробляється, як показники, що мають безпосередній вплив на обсяги доходу, а також враховувати геологічні умови видобування. Так, для вуглевидобувної промисловості, основними технічними факторами продукції, що виробляється, є [74, 75]:

- середня зольність вугілля;
- середня сірчистість вугілля;
- середня волога.

Як основні економічні фактори, що мають брати участь при створенні ефективних інвестиційних планів пропонується використовувати такі:

1. Обсяг виробництва (видобутку).
2. Прибуток.

Геологічні фактори мають безпосередній вплив на роботу вуглевидобувного підприємства, а саме: на собівартість та ціну виробленої продукції, прибуток, обсяги виробництва, потреба у певному виді виїмкової техніки та технології видобування, на складність підземного господарства взагалі та ін. А все це впливає на потрібний шахті рівень інвестицій та характеризує її з точки зору привабливості як об'єкта інвестиційних вкладень для приватних інвесторів. Таким чином, геологічні фактори є важливим елементом при аналізі та управлінні інвестиційною діяльністю вуглевидобувних підприємств.

Отже, щодо геологічних факторів, при розробці економіко-математичної моделі управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах пропонувано обрати такі:

1. Залишкові промислові запаси.
2. Середня геологічна потужність пластів.
3. Максимальна глибина розробки.
4. Протяжність гірничих виробок.

5. Кут падіння пластів.
6. Проектна потужність шахти.

Необхідною умовою при застосуванні всіх вищезазначених факторів є фактор часу. Це означає, що кожен фактор має розглядатися з урахуванням зміни його динаміки по роках, щоб мати можливість оцінити вплив того чи іншого фактору на загальний показник ефективності інвестиційного проекту. При чому необхідно враховувати позитивний та негативний досвід запровадження інвестиційних проектів не тільки по одному об'єкту, а по якомога більшому числу прикладів. Проведення такого типу аналізу можливо із застосуванням загальновідомих статистичних методів. Але, враховуючи велику кількість змінних та потребу в дослідженні зв'язку між цими змінними, виникає необхідність пошуку досконалого математичного апарату який зміг би одночасно обробити всю досліджувану вибірку, виявити закономірність між досліджуваними змінним, беручи до уваги фактор часу. При такій постановці задачі оптимальним буде застосування технології нейронних мереж. На відміну від усіх відомих статистичних методів аналізу, вони здатні знаходити закономірності у разі великої кількості змінних, враховувати часовий фактор та робити прогнози з імовірністю 0,99 відсотків.

Таким чином сформовано загальну схему факторів, що бере участь у створенні інвестиційних планів на вуглевидобувних підприємствах (рис. 2.1).

При вирішенні задачі створення ефективного інвестиційного плану на вуглевидобувному підприємстві стає питання не тільки про визначення ефективності інвестиційного проекту при заданих рівнях та напрямках інвестування, але, враховуючи умови обмеженості інвестиційних ресурсів, вирішити також питання про те, у якому обсязі необхідно інвестувати за видами інвестування для досягнення максимально економічного ефекту. Такий підхід є необхідною умовою при плануванні обсягів інвестицій на вуглевидобувних підприємствах.

При відборі факторів враховувались такі критерії, як:

- Спрощення системи економічних індикаторів. Фактори, які увійшли до системи, не великі за своєю кількістю, що спрощує обчислювані процеси. Але, за рахунок обраних факторів можливо оцінити ефективність інвестиційних процесів на вуглевидобувних підприємствах.
- Класифікація інвестицій за видами, найбільш характерними для вуглевидобувної галузі. Основним напрямком інвестування на шахтах є інвестування в обладнання, тому такий вид інвестицій розширено додатково за типами обладнання у кількості 9-ти напрямків.
- Спрощення технічних факторів. Технічні фактори являють собою технічні характеристики вугілля як відображення ефективності функціонування технічної бази взагалі.
- Врахування мінімального добору найбільш впливових на інвестиційну діяльність шахти геологічних факторів.

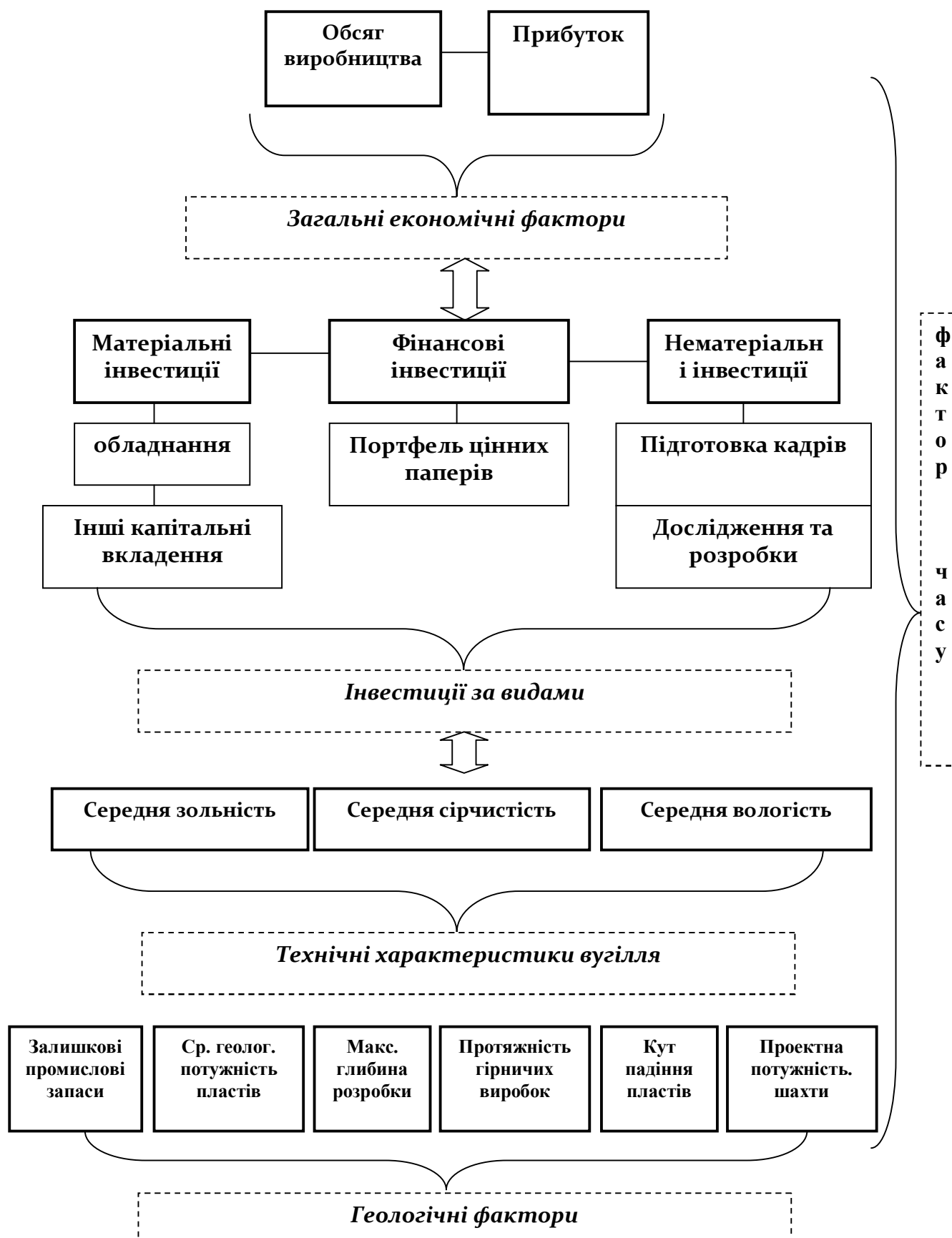


Рис. 2.1. Система основних показників при створенні інвестиційних планів на вуглевидобувних підприємствах

2.3. Кількісний аналіз та визначення статистично значимих факторів, які впливають на ефективність інвестиційної діяльності вугільних шахт

Управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах є питанням, яке включає в себе дуже багато факторів, тому що вугільна шахта насамперед є складною економічною системою, усі ланки якої тісно пов'язані між собою. Але основна ланка вуглевидобувного підприємства – це та, на якій відбувається процес видобутку вугілля. Саме з процесом видобутку вугілля пов'язані процеси управління інвестиціями.

На сьогодні шахтний фонд більшості вуглевидобувних підприємств перебуває у стані занепаду та потребує кардинальної реконструкції, а отже, і значних інвестиційних вкладень.

У «Стратегії розвитку вугільної промисловості до 2030 року» реконструкція розглядається як основна міра поліпшення структури шахтного фонду України. При цьому мається на увазі, що мета реконструкції – збільшення потужності шахти і поліпшення техніко-економічних результатів роботи підприємства. Ця ж ідея полягає і в політиці фінансування галузі відповідно до джерел надходження і напрямків використання. По-перше, вона здійснюється через необхідність підтримки діючих і створення нових виробничих потужностей для видобування вугілля в обсягах, достатніх для задоволення визначених «Енергетичною стратегією потреб економіки на перспективу до 2030 р.» По-друге, через необхідність підвищення економічної ефективності функціонування вугільних шахт насамперед шляхом їхнього технічного переоснащення з метою забезпечення саморозвитку і зниження потреби підприємства у державних дотаціях [76].

Існуюча схема інвестування, власне кажучи, ставить вугільні шахти в умови виживання [77]. Але перспектив залучення додаткових інвестицій, як то державних або приватних, у більшості шахт немає. Тому в цей час актуальним є питання підвищення ефективності управління інвестиційними процесами за рахунок власних коштів.

Одна за найважливіших особливостей вугільної промисловості полягає у несприятливій структурі основних засобів, серед яких різко переважають за вартістю гірничі виробки і спеціалізовані будівлі й споруди на поверхні, тобто пасивні основні засоби. Вони займають у загальній вартості основних засобів 75–77%, що породжує високу інерційність шахтного фонду, ускладнює умови експлуатації і тим самим погіршує економічні результати роботи шахти. З цієї причини для здійснення заходів щодо простого відтворення, що також знижує ефективність роботи вуглевидобувних підприємств, суперечність може бути усунено тільки одним шляхом: просте відтворення повинне включати елементи, перш за все пов'язані з використанням досягнень науково-

технічного прогресу, які дають можливість гасити виникаючі негативні тенденції. Зокрема, одним з таких засобів є підвищення концентрації виробництва шляхом збільшення навантаження на очисний вибій.

Таким чином, у вугільній промисловості існує об'єктивно приречена тенденція зростаючої капіталоемності простого відтворення [70]. Отже, в цій ситуації доцільним при створенні інвестиційних планів на вуглевидобувних підприємствах є звернення уваги на питання, пов'язані з інвестуванням в обладнання. Таким чином, необхідно провести дослідження щодо впливу обсягів інвестування по тому чи іншому виду обладнання на ефективність роботи шахти та на технічні характеристики вугілля.

У зв'язку з відпрацюванням вугільних басейнів, переходом на механізований вуглевидобуток, погіршенням гірничо-геологічних умов видобування якісні характеристики практично всіх вугільних басейнів у процесі експлуатації погіршуються. Загальне погіршення якості твердого палива визначається сукупним результатом, обумовленим збільшенням у ньому баласту. Досить виразно характер зміни якості твердого палива став помітним в останні десятиліття в Донецькому та Львівсько-Волинському вугільних басейнах [78].

Таким чином, вугільна промисловість України працює протягом останніх 30-ти років за схемою звуженого відтворення, але це не виключає того, що окремі підприємства можуть працювати за схемою розширеного відтворення. До основних факторів, які зумовлювали низьку ефективність функціонування галузі останні десять років впливали на поглиблення збитковості більшості шахт, належать такі:

- фактори об'єктивного характеру, пов'язані: з ускладненням природно-геологічних умов і відпрацювання запасів, збільшенням глибини і ускладненням умов залягання вугільних пластів, високою метановістю пластів і вміщувальних порід, погіршенням якості запасів і.т.ін.;

- фактори, пов'язані із загальноекономічними умовами і труднощами перехідного періоду: високим рівнем неплатежів і підвищенням взаємозаборгованості між постачальниками і споживачами вугілля, бартерними розрахунками, міжгалузевими диспропорціями цін, недосконалістю системи кредитування вуглевидобувних підприємств, зниженням життєвого рівня шахтарів і збільшенням соціальної напруги у вуглевидобувних підприємствах;

- фактори, пов'язані із суб'єктивізмом в управлінських рішеннях, які приймаються як на державному, так і на галузевому рівнях різким скороченням обсягів підтримки вуглевидобувних підприємств, нераціональним витрачанням засобів державної підтримки, недопустимо малими обсягами капітальних вкладень у відтворення виробництва, низьким рівнем використання виробничих потужностей, «тіньовими» операціями і.т.д.;

– регіональні фактори: відсутність на регіональному рівні достатніх важелів впливу на поточне становище і розвиток галузі, занедбаність соціальної сфери в шахтарських містах [4].

У табл. 2.3, 2.4, 2.5 наведено основні фінансові показники роботи шахт, техніко-економічні характеристики вугілля та геологічні фактори. Інвестиційну активність вуглевидобувних підприємств відображено у додатку А. Дані наведені за 7 років з 2003 по 2009.

Таблиця 2.3

Фінансово-економічні показники роботи вуглевидобувних підприємств України

<i>ШАХТА</i>	<i>Рік</i>	<i>Чистий прибуток тис. грн.</i>	<i>Обсяг видобутку, тис. т</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>БАТ «Павлоградвугілля»</i>	2003	300980,00	6780,00
	2004	347034,00	6821,26
	2005	108103,00	7786,47
	2006	2210,00	10432,68
	2007	2598,00	11172,39
	2008	40689,00	13732,00
	2009	52089,00	14163,00
<i>БАТ «Ново дзержинська»</i>	2003	1245,00	84,08
	2004	80,00	82,61
	2005	3236,00	84,48
	2006	5263,00	69,78
	2007	4203,00	110,11
	2008	3226,00	70
	2009	4568,00	63
<i>БАТ шахта «Надія»</i>	2003	987,00	484,50
	2004	1123,00	453,22
	2005	1234,00	367,35
	2006	1382,00	366,72
	2007	1382,00	326,32
	2008	1480,00	253,00
	2009	813,00	250,00
<i>ЗАТ «Ремовугілля»</i>	2003	1016,00	425,81
	2004	1112,00	380,94
	2005	1086,5	392,23
	2006	1572,60	412,54
	2007	1357,00	381,91

Продовж. табл. 2.3

1	2	3	4
	2008	1430,00	332,00
	2009	1674,00	330,00
ВАТ «Лисичанськвугілля»	2003	6543,00	60,76
	2004	8711,00	62,16
	2005	29102,00	156,78
	2006	12618,00	254,85
	2007	44626,00	448,00
	2008	29102,00	445,00
	2009	111787,00	640,00
ВАТ «Краснодонвугілля»	2003	15679,00	4109,09
	2004	12890,00	4442,80
	2005	50676,00	6296,81
	2006	54063,00	6714,89
	2007	88730,00	7399,04
	2008	50676,00	6181,00
	2009	142903,00	5377,00
ВАТ ім. 60 р. Радянської України	2003	230,00	5,76
	2004	201,00	10,74
	2005	24227,00	9,28
	2006	8717,00	0,30
	2007	6605,00	0,10
ВАТ Шахта Білоріченська	2003	18000,00	66,33
	2004	21305,00	620,05
	2005	11166,00	572,80
	2006	24552,00	671,12
	2007	17159,00	595,31
	2008	92063,00	524,12
	2009	140933,00	508,02
АП ім. О.Ф. Засядька	2003	110543,00	1164,71
	2004	159420,00	1183,15
	2005	145970,00	1377,15
	2006	157000,00	1250,00
	2007	165874,00	1177,11
	2008	157489,00	1354,25
	2009	189745,00	1554,01
ВАТ ім. А.І. Гайового	2003	9600,00	158,45
	2004	12170,00	304,74
	2005	13254,00	355,87
	2006	12456,00	388,46

Продовж. табл. 2.3

1	2	3	4
<i>ВАТ ім. А.І. Гайового</i>	2007	14252,00	381,79
	2008	13254,00	375,29
	2009	14578,00	398,32
<i>ВАТ «Комсомолец Донбасу»</i>	2003	18600,00	2034,75
	2004	23706,00	2210,83
	2005	3586,00	2733,19
	2006	36758,00	3414,73
	2007	70519,00	3663,78
	2008	3586,00	3985,25
	2009	76049,00	4189,02
<i>ВАТ «Красноармійська західна №1»</i>	2003	120400,00	5197,62
	2004	53157,00	5392,74
	2005	325749,00	9915,88
	2006	84072,00	6242,55
	2007	53523,00	6140,91
	2008	325749,00	5087,00
	2009	22335,00	5447,00
<i>ВАТ «Добропілляву гілля»</i>	2003	56932,00	1512,50
	2004	90678,00	1695,67
	2005	79000,00	1439,39
	2006	87000,00	1247,34
	2007	95144,00	1213,05
	2008	94568,00	1359,04
	2009	97864,00	1283,12
<i>ЗАТ «Жданівська»</i>	2003	11700,00	71,5
	2004	26000,00	101,50
	2005	45678,00	90,32
	2006	2872,00	88,4
	2007	3421,00	241,4
	2008	3985,00	268,8
	2009	4102,00	244,05

Джерело: розраховано за [79–98]

Виходячи з даних, представлених у табл. 2.3., обсяг виробництва, який є одним з основних показників, що характеризує потужність вуглевидобувного підприємства, приблизно по 50% досліджуваних шахт має тенденцію поступового зростання (рис. 2.2).

На таких вуглевидобувних підприємствах, як шахта ВАТ «Надія», ВАТ «ім. 60 р. Радянської України», ВАТ «Білоріченська», АП «ім. О.Ф. Засядька», ВАТ «ім. А.І. Гайового», ВАТ «Красноармійська-західна №1», ВАТ «Добропіллявугілля», спостерігається зниження обсягів видобутку вугілля у 2007 році.

Серед основних причин зменшення обсягів видобутку можна встановити:

- чимале моральне та фізичне зношення основних засобів (адже приблизно дві третини вітчизняних шахт працюють понад 30 років, ще чверть – понад 50, 20% шахт – взагалі понад 70);
- значна складність ведення гірничих робіт;
- аварії та нещасні випадки;
- зміна структурного розподілення шахтного фонду за формами власності, що проходить в Україні;
- та інші.

Що стосується прибутку, то можна відзначити зменшення у 2006 році, порівняно із попередніми роками прибутку по таким вуглевидобувних підприємствах як: ВАТ «Павлоградвугілля», ВАТ «Лисичанськвугілля», ВАТ «ім. 60 р. Радянської України», ВАТ «ім. А.І. Гайового», ВАТ «Красноармійська-західна №1», ЗАТ «Жданівська». (рис 2.3)

На зменшення прибутку на підприємствах могли вплинути такі фактори, як:

- несвоєчасні та не повні розрахунки за вугілля;
- невідповідність цін на вугільну продукцію витратам на її виробництво;
- відставання вугільної промисловості від загальних темпів реформування відносин власності у державі;
- кредиторська заборгованість;
- заборгованість за заробітною платнею та соц. виплатами;
- низький рівень зарплати та пенсії;
- брак коштів на відновлення виробництва.

Дослідження показника прибутку дає підстави констатувати зростання витратної частини на багатьох вуглевидобувних підприємствах. Під час аналізу основної діяльності необхідно відмітити, що на величину витрат впливають два показника: обсяг випуску продукції і собівартість. При збільшенні обсягу випуску продукції відбудеться збільшення обсягу реалізації, що в свою чергу впливає на збільшення доходу, а якщо зменшити собівартість, то зменшаться і витрати, за рахунок чого можна буде знайти резерви росту прибутку.

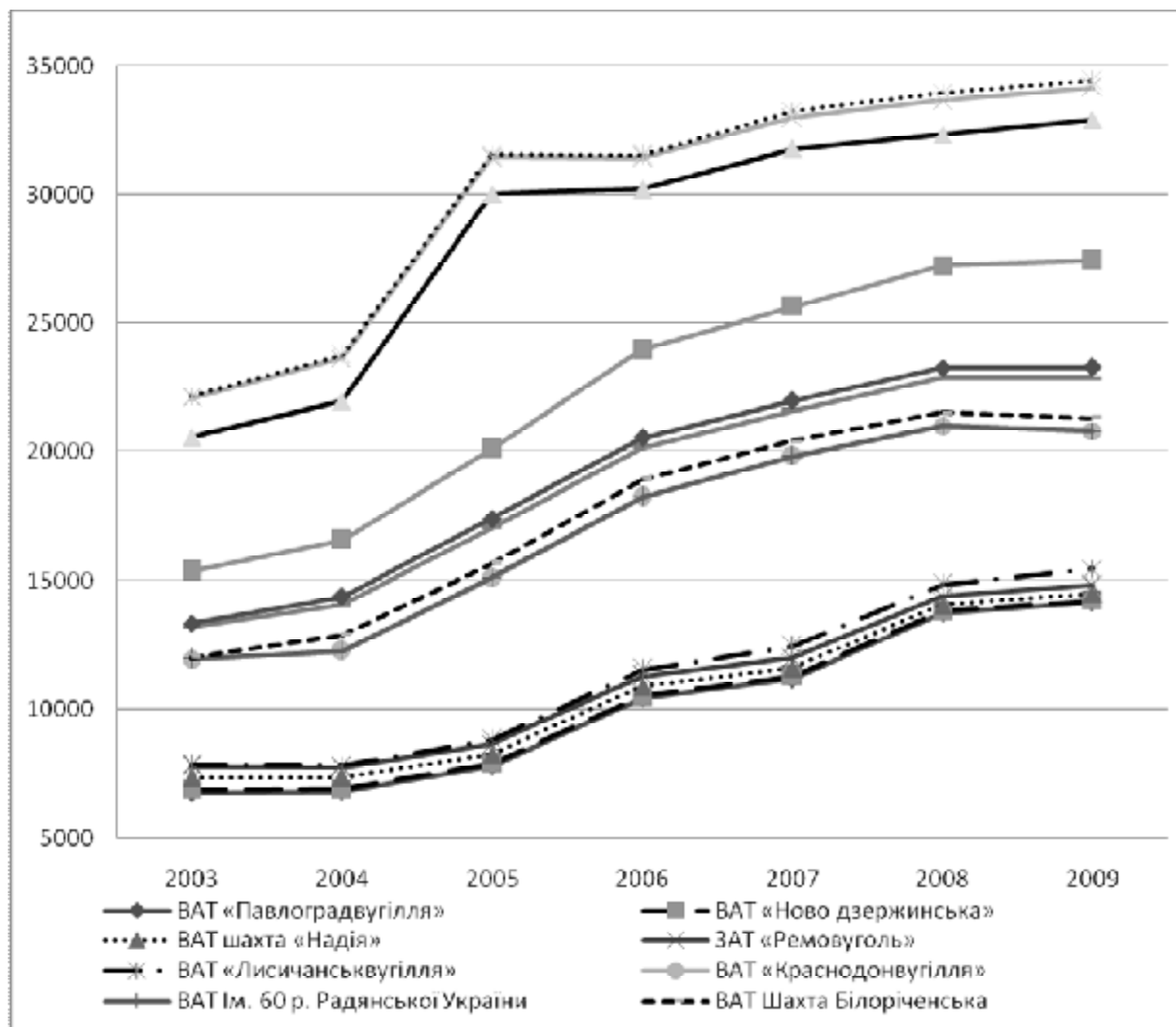


Рис. 2.2. Динаміка видобутку вугілля на вуглевидобувних підприємствах України за 2003–2009 роки (тис т)

Також необхідно відмітити, що витрати підрозділяються на:

- загальновиробничі витрати,
- адміністративні витрати,
- витрати на збут продукції.

На збільшення матеріальних витрат великою мірою впливають допоміжні матеріали, які можна поділити на дві групи:

- 1) матеріали, що списуються на собівартість одразу по мірі введення їх у виробництво;
- 2) матеріали довгого використання, які обліковуються як витрати майбутніх періодів.

Одним з головних факторів, який впливає на збільшення витрат за цими матеріалами, є зниження обсягу випуску продукції і збільшення собівартості. Дуже важливою причиною, яка викликає збільшення витрат за допоміжними матеріалами є наявність часткового засобу відтворення, який сприяє розширенню ремонтної служби підприємства, зростанню чисельності ремонтних робочих і відповідно зростанню матеріальних витрат. Основні причини, які викликають збільшення витрат:

- недопогашення гірничих виробок;
- відносне збільшення обсягу проведення підготовчих виробок;
- неповнота вилучення матеріалів з погашених гірничих виробок.

Собівартість 1 т товарної вугільної продукції становить 387,9 грн, а її середня оптова ціна – 275,6 грн. Собівартість 1 т товарної вугільної продукції зросла порівняно з відповідним періодом минулого року більше як на 2 %, тим часом як її ціна практично не змінилася, а розрив між собівартістю і ціною зріс на 8% [87].

Дії монополістів на ринку вугілля та в постачанні шахтного обладнання гальмують розвиток ринкових процесів, не дають змоги «вуглевиробникам» вийти на необхідний рівень самоокупності, створюють бар'єри для стороннього інвестування галузі. Так, триває зростання ціни на основні види гірничої техніки. З іншого боку, через незбалансованість доходів і витрат на вугільних підприємствах практично не формуються амортизаційні кошти як джерело відтворення основних засобів [67].

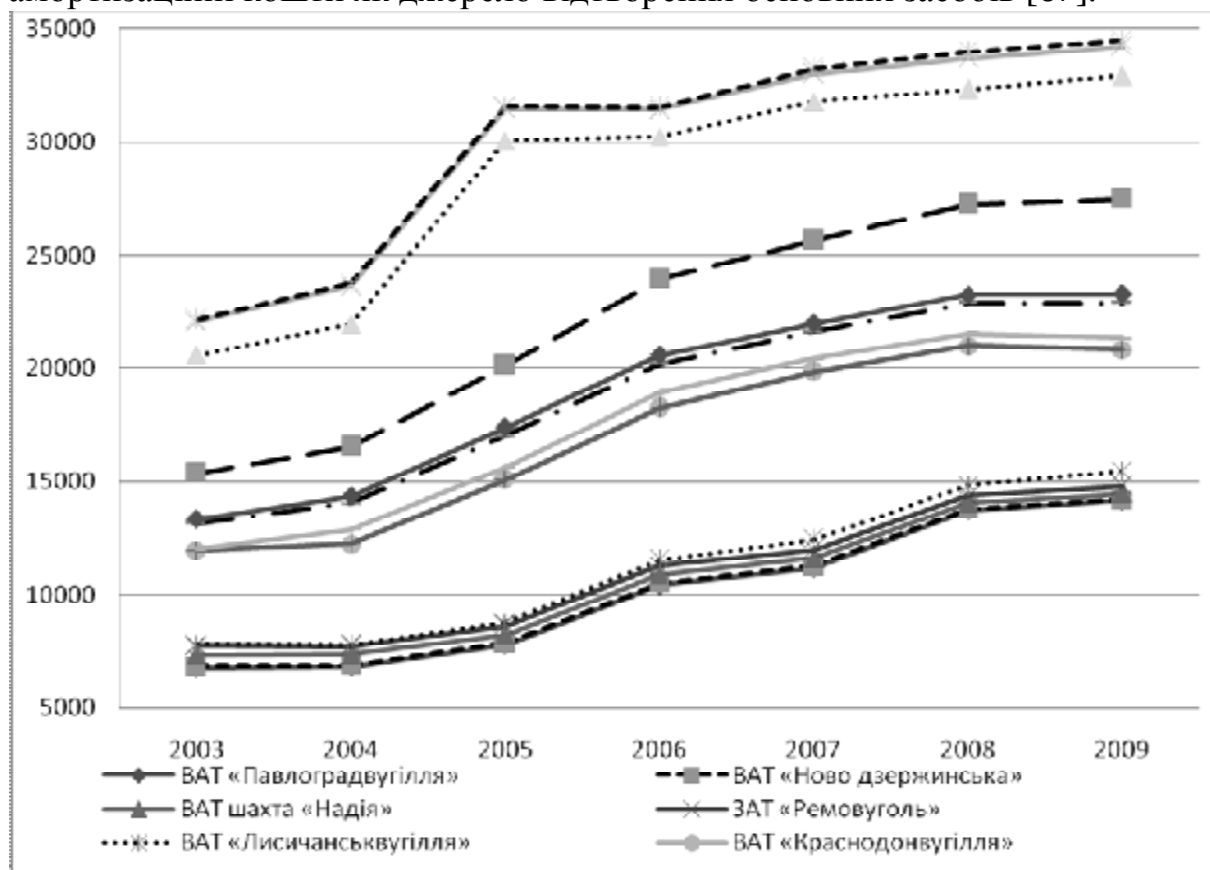


Рис. 2.3. Динаміка прибутку на вуглевидобувних підприємствах України за 2003–2009 роки (тис грн)

Вагому частку у загальному обсязі коштів, виділених на інвестування, займають інвестиції в обладнання, на другому місці – інвестиції в споруди. Така ситуація природна для вуглевидобувної галузі, тому що основне навантаження у процесі видобутку несе саме обладнання, яке швидко зношується. Разом з тим на більшості шахт вже давно не було повної реконструкції шахтного фонду. Отже, значна частина інвестицій,

що виділяються, витрачається на ремонт або покупку підтриманого обладнання, що в свою чергу у найближчому майбутньому призведе до потреби нових інвестиційних вкладень. Краще оновити шахтний фонд закупівлею нового обладнання, що буде ефективним рішенням з точки зору різних аспектів роботи шахти, але, як правило, вуглевидобувні підприємства України на це не мають грошей. Якщо дослідити тенденцію вкладання коштів в обладнання на шахтах України згідно з додатком А, то спостерігається поступове збільшення суми інвестиційних вкладень за різними типами обладнання. Але, якщо подивитися на цю ситуацію з глобальної точки зору, то і ціни на обладнання мають поступову тенденцію збільшення з кожним роком. Звідси виходить, що приріст завдяки інвестиційним вливанням в обладнання насправді не є таким. На цей час більшість шахт України здатна тільки ціною великих зусиль підтримувати свої потужності на досягнутому рівні. Для розвитку галузі та нарощування обсягів виробництва необхідні значні інвестиційні вливання за напрямом обладнання.

Останнім часом на тлі значного збільшення виділених державних коштів на капітальне будівництво (з 310 млн грн у 2002 р. до 553 млн грн у 2005 р.) на шахтах фактично не зростають фізичні обсяги робіт. Основні проблеми, що негативно впливають на роботу шахтобудівного комплексу, зумовлені несвоєчасним та не в повному обсязі фінансуванням будівництва, низьким рівнем заробітної плати, відсутністю власних обігових коштів (рис. 2.4).

Аналіз ефективності роботи шахт, перш за все, повинен виявити економічно неспроможні підприємства.

Конкурентоспроможність вугілля прямо пов'язана з його якістю. Від якості продукції багато в чому залежать економічні показники роботи не тільки підприємств вугільної промисловості, але й інших галузей економіки. Так, зменшення зольності коксу на 1% знижує його витрату на виплавку чавуну на 2,5%, вапняку на 2% і підвищує продуктивність доменних печей на 2,5%. Зниження зольності вугілля також сприяє поліпшенню їх петрографічного складу і коксованої складової, що у свою чергу підвищує фізико-механічні властивості коксу. Збільшення вологості у коксівного вугілля на 1% підвищує витрату тепла на коксування, знижує продуктивність коксованих печей на 3–4%, прискорює знос кладки печей. При підвищеній вологості погіршується транспортабельність вугілля, а в зимових умовах воно перемерзає. Волога негативно впливає також на технологію переробки вугілля. Найшкідливішою домішкою у вугіллі є сірка. При спалюванні вугілля значна частина сірчистих з'єднань перетворюється на двооксид сірки (сірчистий газ), який шкідливо діє на здоров'я людини, отруєє атмосферу, викликає корозію металів. Сірка знижує народногосподарську цінність технологічного палива, погіршує якість кінцевих продуктів його переробки. Зменшення сірки в коксі на 0,1% скорочує витрати коксу на виплавку чавуну і підвищує

продуктивність доменних печей на 1–1,5% [97]. Технічні характеристики вугілля, що видобувають на шахтах України подані у табл. 2.4.

В Україні поклади вугілля викопного зосереджені в Донецькому, Львівсько-Волинському та Дніпровському басейнах. За геологічними запасами викопного вугілля Україна посідає перше місце в Європі. Розвідані запаси вугілля в Україні складають 34,0 млрд т у. п. або близько 50 млрд т (станом на 1998 р.). Прогнозні запаси – близько 120 млрд. т. В структурі балансових запасів наведені всі марки від вугілля бурого до високометаморфізованих антрацитів [99].

Питома вага марок вугілля складає (%) [99]:

буре (Б) – 6,6;

довгополуменеve (Д) – 22,4;

газове (Г) – 36,1;

газово-жирне (ГЖ) – 4,1 %;

жирне (Ж) – 4,7 %;

коксівне (К) – 3,1 %;

пісне спікливе (ОС) – 3,3 %;

пісне (П) – 8,4;

антрацити (А) – 11,3 %.

Таблиця 2.4

Основні середні показники технічних характеристик вугілля по шахтах України

ШАХТА	Технічні характеристики вугілля		
	Середня зольність, %	Середня волога, %	Середній вміст сірки, %
ВАТ «Павлоградвугілля»	9,2	3,4	2,8
ВАТ «Новодзержинська»	10	2,2	1,9
ВАТ «Шахта Надія»	24,9	5	2,9
ЗАТ «Ремовугілля»	9,8	7	2,1
ВАТ «Лісічанськвугілля»	18	9	1,8
ВАТ «Краснодонвугілля»	12	3	2,9
ВАТ «ім. 60 р. Радянської України»	32	10	3
ВАТ «Шахта Білоріченська»	12	10	1,9
АП «ім. О.Ф. Засядька»	35	2,8	2,5
ВАТ «ім. А.І. Гайового»	28	7,2	2,4
ВАТ «Комсомолец Донбасу»	20	3	2,5
ВАТ «Красноармійська західна №1»	15	2,7	1,8
ВАТ «Добропіллявугілля»	24,5	3,2	2,9
ЗАТ «Жданівська»	33	8	2,2

Джерело: розраховано за 79–98

Через недостатні обсяги капітальних вкладень у вугільну промисловість Україна має найстаріший серед країн СНД шахтний фонд, а його прискорене старіння призвело до формування негативного балансу виробничих потужностей. Зниження їх обсягу набуло сталої тенденції, яка вже є катастрофічною.

За період 1991 – 2005 рр. виробнича потужність вуглевидобувних підприємств зменшилася з 192,8 до 91,5 млн т на рік або майже в 2,1 раза. При цьому останнім часом виробничі потужності використовуються лише на 85% [90].

Майже 96% шахт понад 20 років працюють без реконструкції. Через повільну реструктуризацію галузі в експлуатації знаходиться значна кількість дрібних і середніх збиткових неперспективних шахт. У деяких шахтах зменшується видобуток вугілля (рис. 2.4).

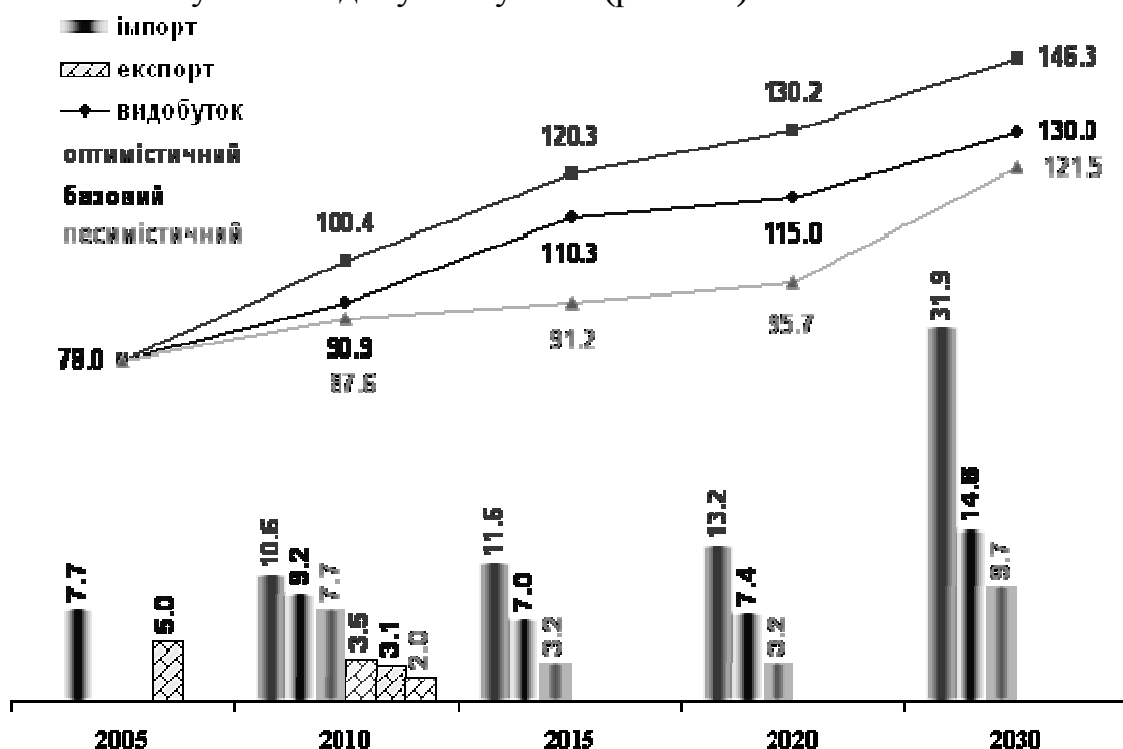


Рис. 2.4. Обсяги видобутку, імпорту та експорту вугілля, (млн т) [76]

Геологічні фактори, що характеризують умови роботи вуглевидобувних підприємств України, наведені в табл. 2.5.

Інвестиційна діяльність шахт за напрямками інвестицій здійснюється приблизно в однакових пропорційних обсягах (додаток А). Незначні суми інвестицій вкладаються у напрямки нематеріальних інвестицій (підготовка кадрів, дослідження та розробки). Дещо більші інвестиційні вливання відбуваються у фінансові інвестиції. Стабільно високі суми інвестування зроблені у такі види інвестування, як матеріальні інвестиції, а саме: найбільше грошей вкладається в обладнання та споруди (рис. 2.6). Така

ситуація щодо обсягу інвестування за видами інвестицій є класичною для усієї вуглевидобувної галузі.

Таблиця 2.5

Геологічні фактори

ШАХТА	Геологічні фактори					
	Залиш кові проми слові запаси млн т.	Середня геологіч на потуж ність пластів	Макси маль на глиби на розро бки м.	Протяж ність гірни чих виробок км	Кут падін ня плас тів	Вироб нича потужні сть (проект на) млн т на рік
ВАТ "Павлоградвугілля"	1370	0,9	600	878,7	6	1,2
ВАТ "Новодзержинська"	58,6	0,95	580	52,4	29	0,43
ВАТ "Шахта Надія"	18	1,13	610	37	12	0,17
ЗАТ "Ремовугілля"	400	1,1	900	541,3	13	3,54
ВАТ "Лісічанськвугілля"	179,7	1,2	620	285	17	0,6
ВАТ "Краснодонвугілля"	379,9	0,9	600	510,6	10	5,7
ВАТ ім. 60 р. Радянської України	86	1,4	1018	90,5	19	0,6
ВАТ "Шахта Білоріченська"	20	1,36	500	42,3	4	0,45
АП ім. О.Ф. Засядька	97,4	1,5	1270	128,9	11,5	1,5
ВАТ ім.. А.І. Гайового	16	1,8	975	42	60	0,52
ВАТ "Комсомолец Донбасу"	133,6	1,1	810	137,3	4	2,1
ВАТ "Красноармійська західна №1"	109,5	2,15	720	107	4	2,1
ВАТ "Добропіллявугілля"	471,6	1,8	860	375,9	8	5,2
ЗАТ "Жданівська"	23,1	1,42	671	62,8	20	0,78

Джерело: розраховано за [79–98]

Для характеристики інтенсивності розвитку видобутку вугілля в часі по шахтах подані статистичні показники для порівняння між собою, у результаті чого отримано систему абсолютних та відносних показників динаміки [100]. Для характеристики інтенсивності розвитку за довгий час розраховуються середні показники: середній абсолютний приріст, середній коефіцієнт росту, середній темп росту, середній темп приросту (табл. 2.6).

Обмеженість інвестиційних ресурсів обумовлює направленість їх вкладання. Так, без інвестування в основні засоби шахта не зможе

підтримувати свої потужності, тому цей напрямок завжди є першочерговим. В умовах розпочатої приватизації вуглевидобувних підприємств України з'явився такий напрям інвестування, як інвестиції в акції, загальний обсяг якого росте пропорційно збільшенню кількості приватизованих підприємств. Що стосується інших напрямів інвестування, то в умовах недостатності інвестиційних ресурсів їх частка залишається стабільно низькою.

Таблиця 2.6

Середні показники динаміки розвитку по шахтах

Шахта	Коефіцієнт зростання (базисний)	Коефіцієнт зростання (ланцюговий)	Темп приросту (базисний)	Темп приросту (ланцюговий)
ВАТ «Павлоградвугілля»	1,21	1,15	0,21	0,15
ВАТ «Новодзержинська»	0,96	0,97	-0,04	-0,03
ВАТ «шахта Надія»	0,95	0,99	-0,05	-0,01
ЗАТ «Ремовуголь»	0,92	0,98	-0,08	-0,02
ВАТ «Лісічанськвугілля»	2,55	1,72	1,55	0,72
ВАТ «Краснодонвугілля»	1,42	1,19	0,42	0,19
ВАТ ім. 60 р. Радянської України	1,11	0,88	0,11	-0,12
ВАТ «шахта Білоріченська»	9,41	3,83	8,41	2,83
АП ім. О.Ф. Засядька	1,09	1,03	0,09	0,03
ВАТ ім. А.І. Гайового	2,21	1,40	1,21	0,40
ВАТ «Комсомолец Донбасу»	1,37	1,19	0,37	0,19
ВАТ «Красноармійська західна №1»	1,57	1,27	0,57	0,27
ВАТ «Добропіллявугілля»	1,06	1,02	0,06	0,02
ЗАТ «Жданівська»	0,89	0,99	-0,11	-0,01

Джерело: розраховано за табл. 2.3

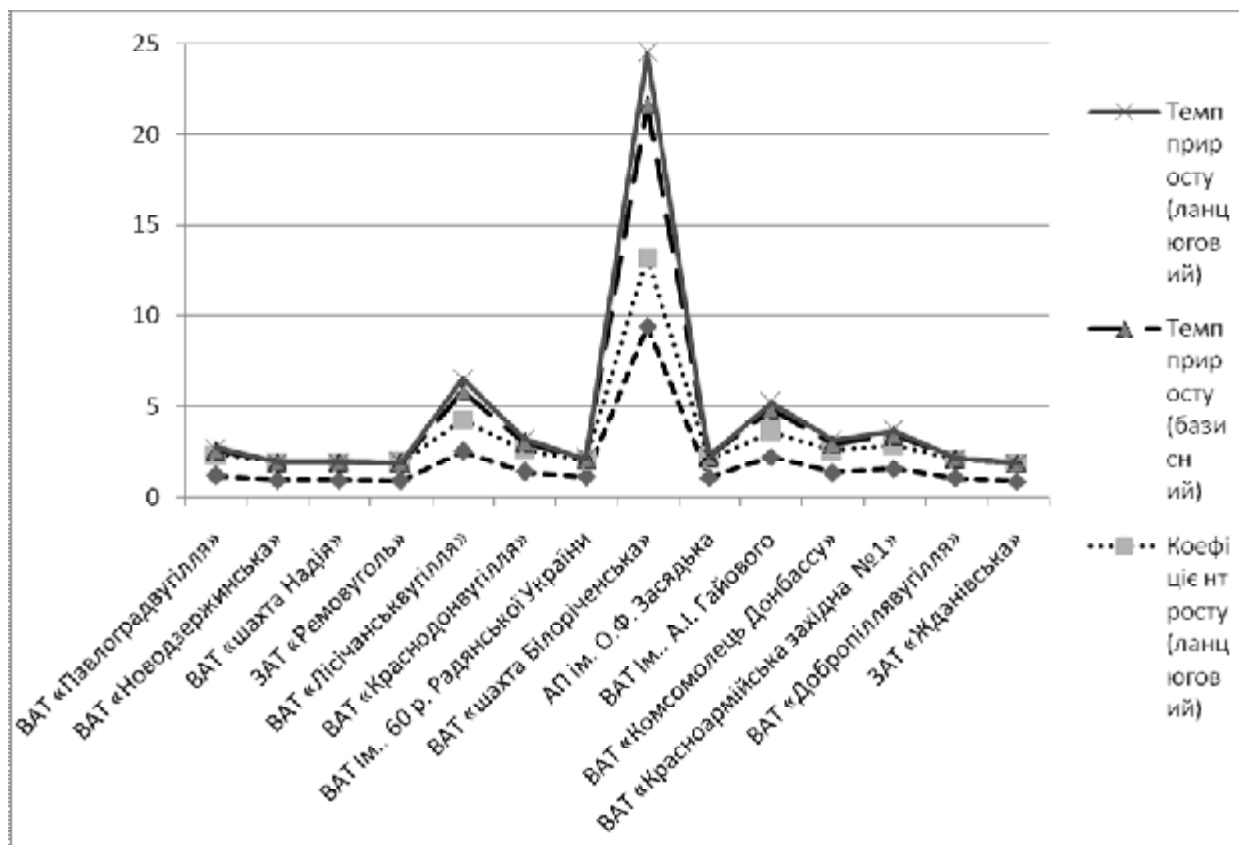


Рис. 2.5. Середні коефіцієнти росту (ланцюгові) по шахтах України за 2003–2009 роки

Отже, як видно з рис. 2.5, середній приріст з видобутку вугілля на усіх шахтах знаходиться майже у приблизно однаковому числовому діапазоні, за винятком шахти «Новодзержинської» та ВАТ «Шахта Надія» де спостерігається відсутність приросту по видобутку вугілля у середньому за чотири роки. А от у ВАТ «шахті Білореченська», навпаки, помітний стрибок у збільшенні видобутку вугілля. Як показує аналіз періодичних видань за 2004 рік, по шахті «Білореченська» у цей період було активне сприяння облдержадміністрації Луганської області просуванню приватного капіталу, а це означає відновлення шахтного фонду і, як слідство, збільшення обсягів з видобутку вугілля.

Відсутність точно виражених зв'язків між економічними процесами вуглевидобувної промисловості призводить до потреби виявлення чітких залежностей з метою подальшої оптимізації роботи галузі, тобто приходимо до необхідності виявлення чітких залежностей між основними економічними показниками роботи шахт, основними технічними характеристиками вугілля та видами інвестування [101, 102, 103].

Одним з факторів, що впливає на збільшення прибутку підприємства, є інвестиційні впливання. На рис 2.7 зіставлені обсяги інвестування та рівень прибутку, для того, щоб дослідити залежність між цими показниками. Аналізуючи вплив інвестицій на прибуток, відображений на рис. 2.7 (побудовано на основі табл. 2.3 – 96 точок по роках та обсягах інвестування), де по горизонталі представлено , робимо висновок, що

змінення у кривій інвестицій майже на всіх точках дзеркально відображає зміни у кривій прибутку.

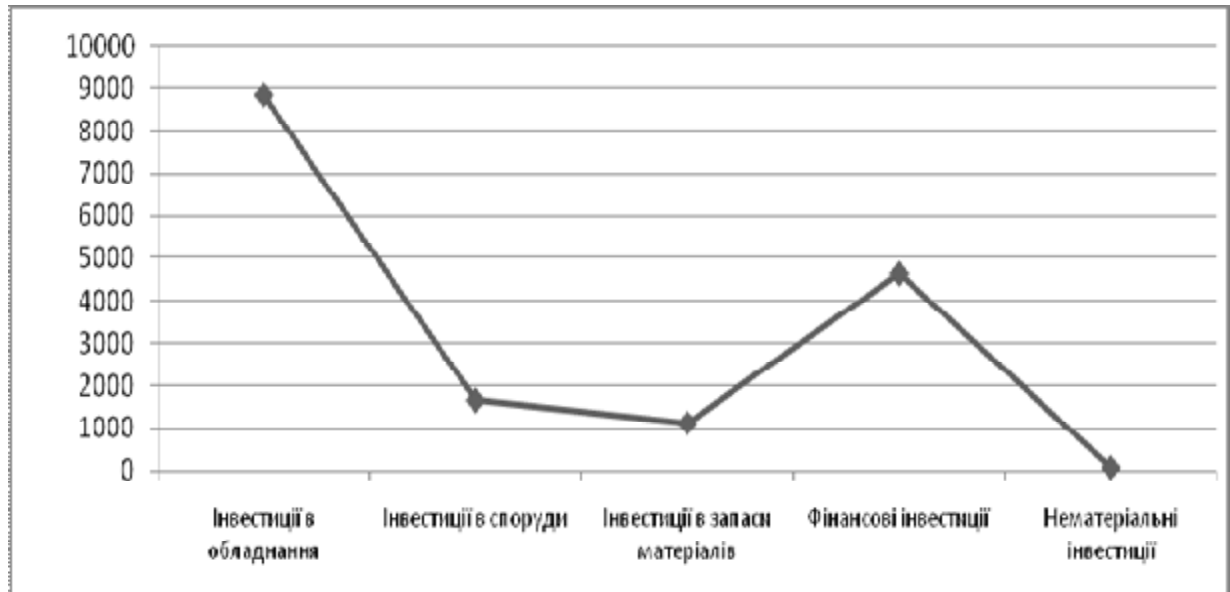


Рис. 2.6. Середні обсяги інвестування на шахтах за видами інвестицій за період 2003–2009 роки

Така ситуація може свідчити про раціональне використання прибутків шахт і розвиток підприємства в цілому. Але, враховуючи той факт, що шахта це багатобічна економічна система, робити висновки про ефективність інвестицій тільки відносно рівня отриманого прибутку не об'єктивно. Отримання прибутку шахтою дуже часто може бути разом із зниженням виробничих потужностей, і навпаки, може свідчити про неефективність та недостатність інвестування. Ця ситуація ще раз доводить, що вуглевидобувна галузь потребує активних інвестиційних вкладень та вмілого використання інвестиційних ресурсів.

Як вже було зазначено в цій роботі, технічні характеристики вугілля є відображенням матеріально-технічної бази вуглевидобувного підприємства. Марка вугілля, до основи якої покладено його технічні характеристики, прямо впливає на його ціну, а отже, і на прибуток підприємства. Таким чином, марка вугілля певною мірою залежить від обсягів та напрямів інвестування.

Для того, щоб виявити, чи є зв'язок між такими технічними характеристиками вугілля, як середня зольність, середня вологість, середня сірчистість, та обсягами інвестування на вуглевидобувних підприємствах, зазначені фактори було проаналізовано графічно з урахуванням середнього щорічного обсягу інвестування відповідно до кожного з 14-ти досліджуваних вуглевидобувних підприємств та показників технічних характеристик вугілля (рис. 2.8, 2.9, 2.10).

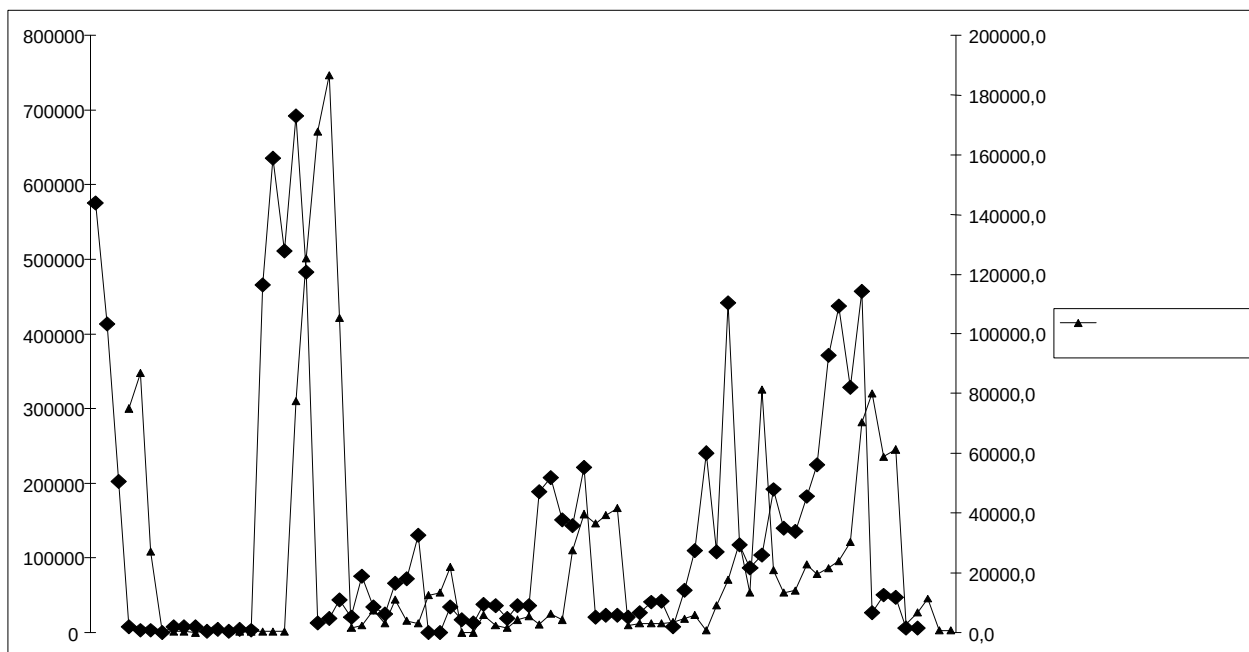


Рис. 2.7. Залежність рівня прибутку від обсягів інвестування

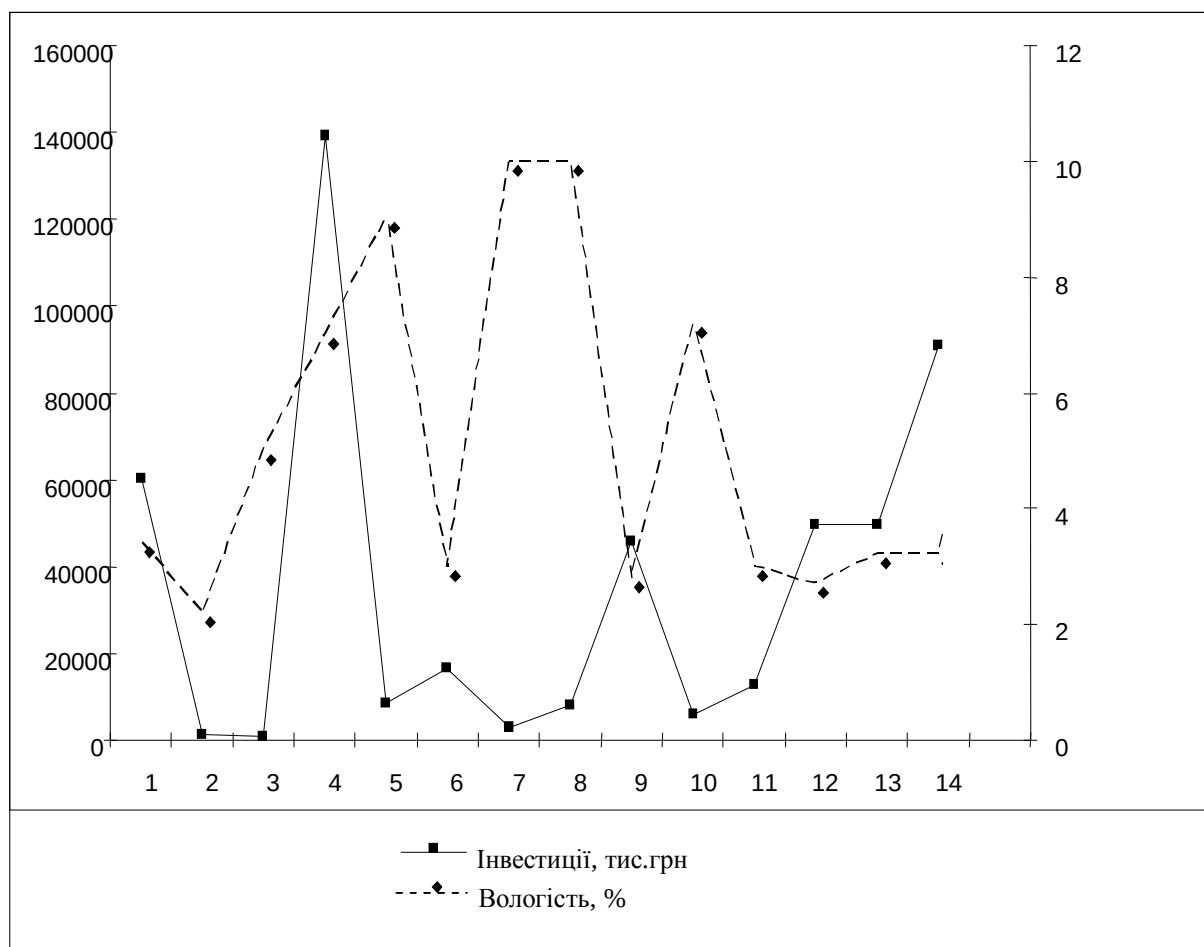


Рис. 2.8. Залежність рівня інвестування від технічної характеристики вугілля – «середня вологість»

Як видно з рис. 2.8, така технічна характеристика вугілля, як волога, перебуває в обернено пропорційній залежності від рівня інвестування, а це означає, що чим більше вкладається інвестицій у підтримання потужностей та в розвиток вуглевидобувного підприємства, тим більше покращується якість вугілля за рахунок зменшення у ньому вологи. Відсутність деякої зворотної залежності інвестицій від рівня вологості вугілля може свідчити про те, що інвестиційні проекти, впроваджені на шахті, виявилися недостатньо ефективними (не визначені найбільш пріоритетні напрямки інвестування), або про наявність несприятливих геологічних умов.

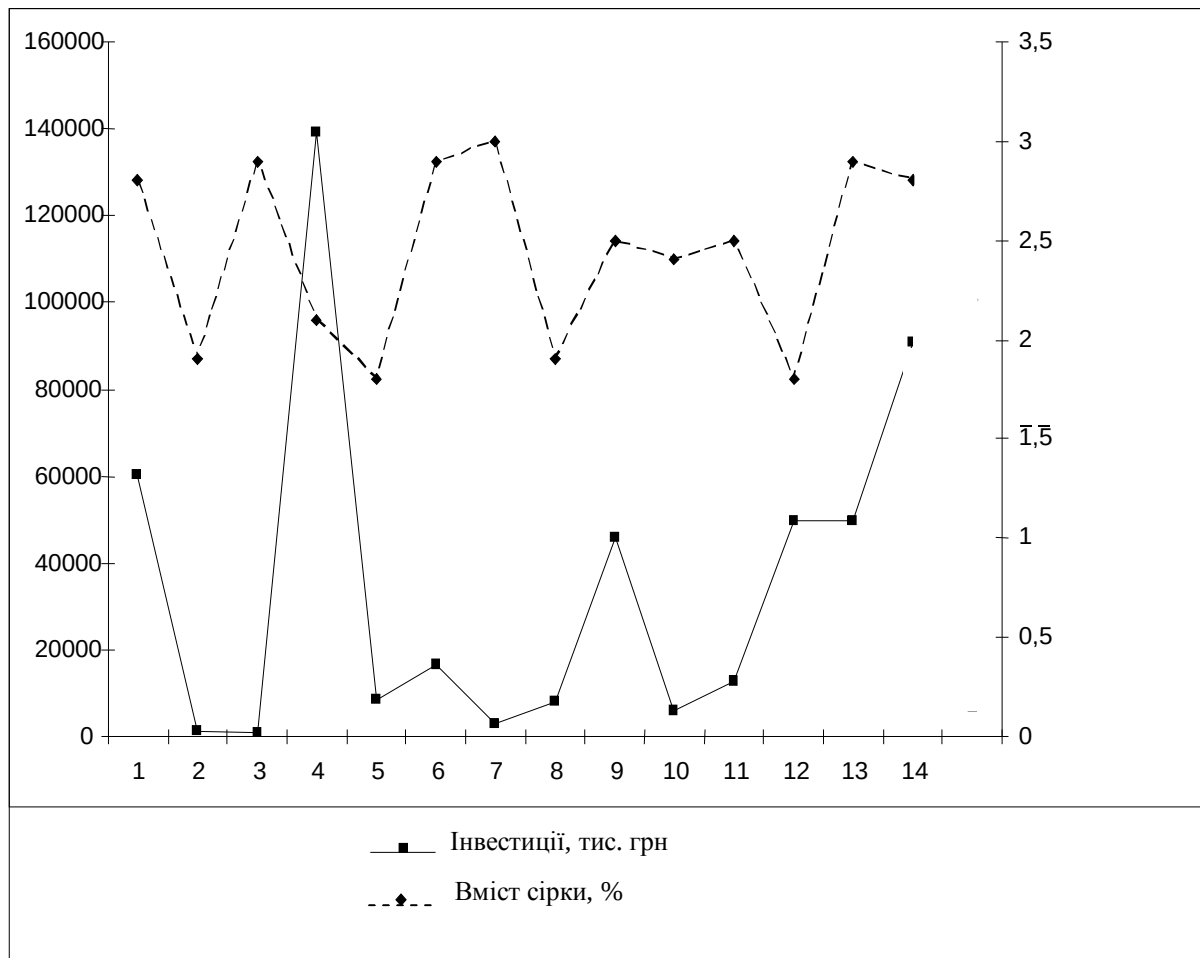


Рис. 2.9. Залежність рівня інвестування від технічної характеристики вугілля – «середній вміст сірки»

Що стосується такої технічної характеристики вугілля як «вміст сірки», то вона визначається по точках у прямій залежності від рівня інвестування і у зворотній. Ситуація, що склалася, у цьому випадку також може бути певною мірою пов'язана з геологічними умовами, оскільки загалом у всіх шахтних полях України спостерігається погіршення якості пального. Завдяки інвестиціям безперечно може підвищитись якість видобутого вугілля, наприклад, якщо будуть витрачатися додаткові кошти на збагачення вугілля або на обладнання, яке ще в процесі видобутку

зможе вплинути на якість. Але виділених коштів на придбання цього обладнання дуже часто не вистачає, а отже інвестиції, що не було отримано в потрібному обсязі, виявляються не ефективними, звідси і наявність прямо пропорційної залежності між якістю вугілля та рівнем інвестування. Інвестиції є, але вплинути на якість вугілля вони не в змозі. Те саме можна сказати і про будь-яку іншу технічну характеристику вугілля. Наприклад, зв'язок між інвестиціями і технічною характеристикою вугілля «вміст золи» має приблизно однакову тенденцію (рис. 2.10).

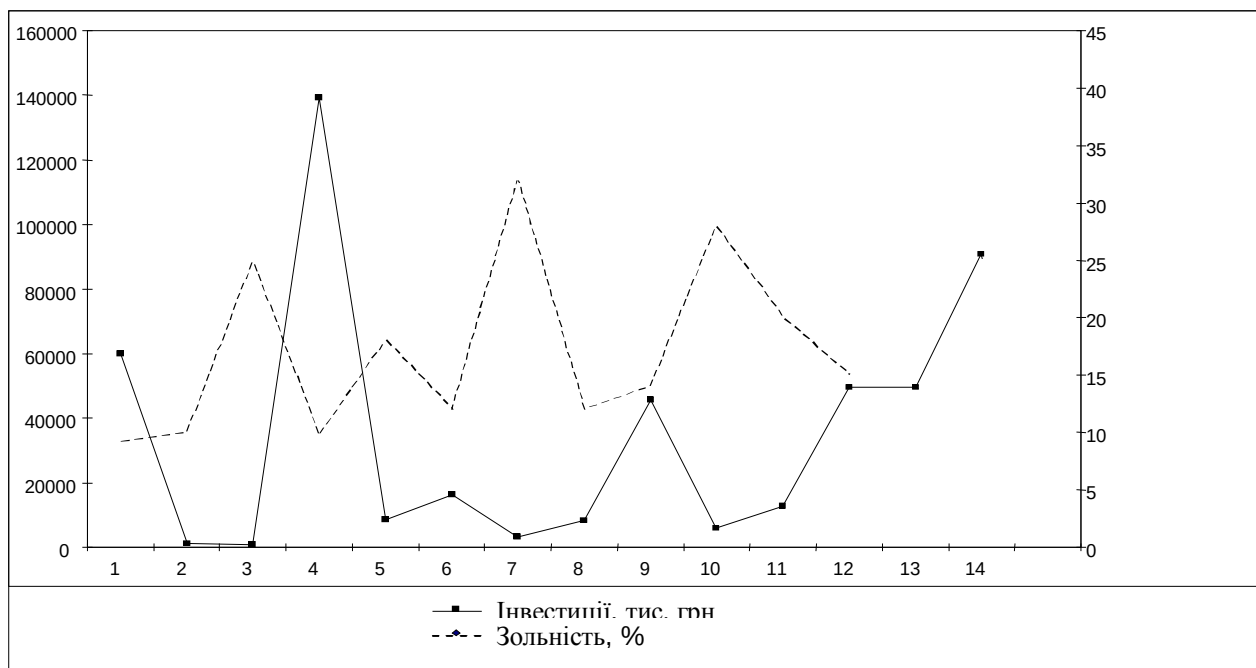


Рис. 2.10. Залежність рівня інвестування від технічної характеристики «вміст золи»

Вплив геологічних факторів на обсяги інвестицій по 14-ти шахтах проаналізовано на рис. 2.11. Залежність між інвестиціями та геологічними характеристиками більшою чи меншою мірою відбивається на графіку. Збільшення показника геологічного фактора відображено підйомом лінії інвестицій згодом після підйому ліній геологічних факторів. Але на графіку не для усіх точок спостерігається така закономірність, що свідчить про інші зовнішні фактори.

Таким чином, як видно з рис. 2.8–2.11, між досліджуваними змінними створити чітку лінійну залежність неможливо, тому при аналізі залежностей між цими факторами та при застосуванні їх у побудові економіко-математичних моделей необхідно використання нелінійних методів.

Аналіз за допомогою графічних методів дуже наглядно та безперечно дає підстави для того, щоб зробити певні висновки відповідно до досліджуваних об'єктів, але цей метод не є ефективним для встановлення залежностей. Виділену систему факторів, що вважаються найбільш вагомими при управлінні інвестиціями на вуглевидобувному підприємстві, проаналізовано графічно та виявлено наявність зв'язку між

усіма векторами у той чи іншій мірі, але для того, щоб надати цьому зв'язку числових значень, необхідно застосування методів математичного аналізу, а саме – кореляційного.

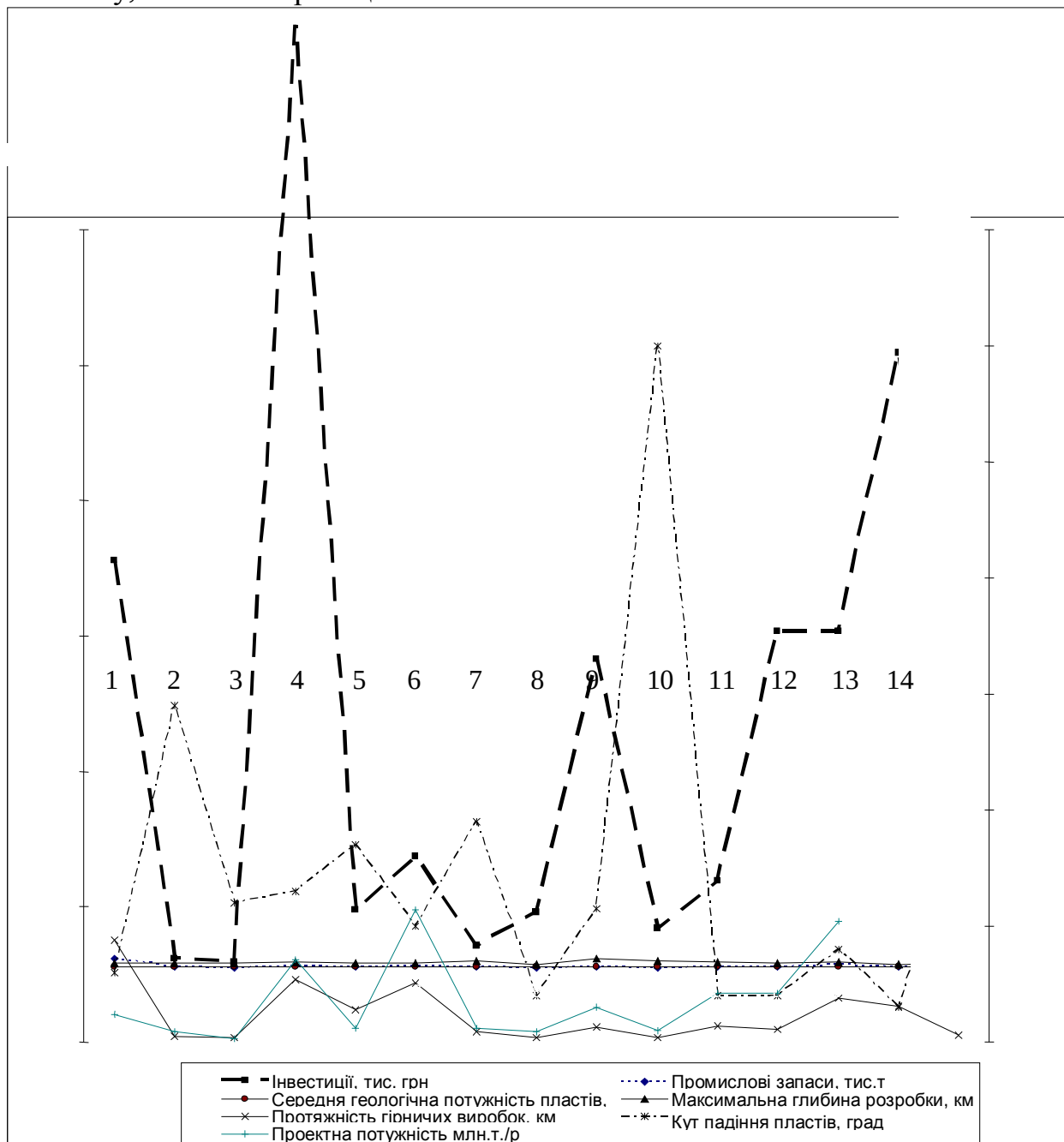


Рис. 2.11. Залежність геологічних факторів від рівня інвестицій

Отже, метою проведення кореляційного аналізу є встановлення залежності між інвестиціями, що вкладаються у вуглевидобувні підприємства, при чому інвестиції максимально класифіковані за видами з метою визначення впливу кожного з них на прибуток підприємства. Також встановлено мету отримати у результаті аналізу значення впливу обсягів інвестування на дохід, обсяг видобутку, витрати вуглевидобувних підприємств та на ціну продукції, що виробляється.

Як досліджено у багатьох роботах провідних українських вчених, таких як А.І. Амоша [5], О.С. Галушко [16], Б.Л. Райхель [26], В.І. Саллі [67], О.В. Трифонова [23] та ін., геологічні фактори та технічні характеристики продукції, що виробляється, мають значний вплив як на прибуток вуглевидобувних підприємств, так і на обсяги інвестування. Проблема недостаточності потрібних обсягів інвестування для поліпшення якості вугілля та збільшення обсягів видобутку широко освітлена у роботах вищезазначених авторів, де підкреслюється безперечна наявність зв'язку між інвестиціями та геологічними факторами. Але для надання цьому зв'язку числового значення за допомогою методів кореляційного аналізу не уявляється можливим. Така ситуація обумовлена тим, що у вибірці досліджуваних даних з 14-ти вуглевидобувних підприємств України наведена динаміка зміни обсягів інвестування, прибутку, обсягів видобутку та ін. за 7 років по кожній з шахт, а що стосується динаміки зміни геологічних факторів, то її показники не змінюються щорічно. Середні значення показників геологічних факторів залишаються незмінними протягом декількох років. Таким чином, щорічна зміна обсягів інвестування у вихідній вибірці даних зіставляється з постійною величиною середніх показників геологічних факторів по шахтах, а це, в свою чергу, не дає змогу отримати значних коефіцієнтів кореляції між цими показниками. Одна з причин відсутності кореляційного зв'язку між геологічними факторами, прибутком, обсягом видобутку та обсягами інвестування – це також особливість функціонування вугільних шахт України, яка обумовлена критичною нестачею інвестиційних ресурсів, майже практичною відсутністю досвіду запровадження інвестиційних програм, спрямованих на застосування на кожній ланці шахти відповідного обладнання з урахуванням геологічних умов видобування, яке в свою чергу підвищувало б якість видобутого вугілля, і тим самим його ціну і прибуток вуглевидобувних підприємств.

Від потужності пластів, наприклад, залежить характер видобутку вугілля взагалі та тип виїмкової техніки, зокрема. А це безпосередньо впливає на затратну частину виробництва і, як слідство, на прибуток. Із збільшенням глибини розробки підвищується складність видобутку вугілля, а поряд з цим виникає необхідність додаткових досліджень, та поглиблення знань персоналу та закупівля додаткового обладнання. Протяжність гірничих робіт потребує побудови додаткових споруд та застосування додаткового обладнання. В Україні слалася така тенденція (табл. 2.5), що шахти з найбільшою протяжністю гірничих виробок є акціонерними товариствами (ВАТ «Павлоградвугілля», ВАТ «Комсомолец Донбасу», ВАТ «Добропіллявугілля»). Також шахти з найбільшою протяжністю гірничих виробок мають найбільший обсяг видобутку і, як слідство, більший у порівнянні з іншими прибуток.

На жаль, дуже замалі суми інвестування вкладаються у дослідження, та розробки, та належну підготовку кадрів. Реальна ситуація в галузі складається таким чином, що для більшості шахт характерна відсутність

капітального будівництва та фізичних обсягів збільшення робіт. Разом з тим спостерігається щорічне подорожчання обладнання [104, 105].

Враховуючи всі вищезазначені аспекти, доходимо висновку про недоцільність застосування методів кореляційного аналізу для виявлення зв'язків між геологічними факторами роботи вуглевидобувних підприємств і доходом, прибутком, обсягами видобутку та витратами.

Таким чином, приходимо до визначення кореляційних зв'язків між фінансово-економічними показниками роботи шахт України та обсягами інвестування по них.

Розрахунки коефіцієнтів кореляції було проведено із застосуванням функції «Кореляція» електронних таблиць Excel [105, 107, 108, 110, 111, 112, 113]. У результаті отримано трикутну матрицю кореляції (рис. 2.15, Додаток Б) [106].

Для виконання кореляційного аналізу була взята статистична вибірка по чотирнадцяти вугільних підприємствах України за сім років (табл. 2.3, 2.4, 2.5 та додаток А). За допомогою кореляційного аналізу досліджено тісноту зв'язку між такими показниками: обсяги інвестування за типами (матеріальні, нематеріальні, фінансові інвестиції); прибуток; дохід.

Внаслідок інвестування в обладнання до прибутку було отримано високі значення коефіцієнтів кореляції, що свідчить про наявність зв'язку між цими змінними. Інші капітальні вкладення згідно з отриманим коефіцієнтом кореляції мають сильний вплив на прибуток вуглевидобувних підприємств.

Що стосується впливу на прибуток вуглевидобувних підприємств інвестицій у портфель цінних паперів і нематеріальних інвестицій, то тут отримано низьке значення коефіцієнта кореляції, що доводить відсутність сильного зв'язку між цими показниками. Така ситуація може бути пов'язана із тим, що інвестування за цими напрямками не є пріоритетним для вуглевидобувної галузі і виконується не регулярно і не у великих обсягах. Наприклад, вплив інвестицій у нематеріальні інвестиції не можливо оцінити одразу ж відповідно до фінансових результатів року. Окупність таких інвестицій – тривалий процес, пов'язаний з декількома стадіями, а це, як правило, не триває протягом одного року. Для таких цілей використовують методи непараметричної статистики [109]. Це і могло обумовити низьке значення коефіцієнтів кореляції на економічні показники роботи шахти.

Також низькі значення коефіцієнтів кореляції було отримано відносно до обсягів видобутку.

Низьке значення коефіцієнта кореляції було отримано й у зв'язку з інвестиціями у портфель цінних паперів та нематеріальними інвестиціями до прибутку шахт.

Незважаючи на те, що задовільного рівня коефіцієнта кореляції за всіма видами інвестування не було отримано, ми не можемо казати про повну відсутність зв'язку між досліджуваними змінними. Тому виникає необхідність визначення значимості отриманих коефіцієнтів шляхом отримання границь надійного інтервалу, в який потрапляє окремо досліджуваний коефіцієнт [110].

Оцінку значимості виконано із застосуванням електронних таблиць Excel.

Для побудови надійного інтервалу взято рівень надійності 95%, кількість спостережень відповідає обсягу вибірки по шахтах і дорівнює 98.

На першому етапі виконано розрахунок z-перетворення Фішера за допомогою функції Фішер розділу «Статистичні функції електронних таблиць EXCEL».

На другому – розраховано ймовірність t , що відповідає нормальному розподілу за допомогою функції Нормстобр.

На третьому етапі розраховано похибку Фішера від коефіцієнта кореляції.

Якщо значення коефіцієнта кореляції, яке знаходиться ближче до 1, свідчить про сильний зв'язок між змінними, то в цьому випадку від'ємне значення коефіцієнта кореляції вказує на зворотній зв'язок між досліджуваними парами.

На четвертому етапі визначено максимально та мінімально очікуване значення Фішера від коефіцієнта кореляції додаванням та відніманням відповідної похибки, отриманої на попередньому етапі до значення коефіцієнта Фішера.

На п'ятому – розраховано максимально та мінімально очікувані значення коефіцієнта кореляції, які і будуть границями надійного інтервалу для досліджуваних коефіцієнтів. Розрахунок виконано за допомогою функції «Фішеробр» до максимально та мінімально очікуваних значень коефіцієнта Фішера.

На шостому етапі визначено похибку отриманих результатів відрахуванням із максимально та мінімально очікуваних значень коефіцієнта кореляції початкового коефіцієнта кореляції.

Таким чином, виходячи з розрахунків шести етапів за формулами (2.1–2.4), отримано такі границі надійного інтервалу (у дужках подані верхня і нижня границі надійного інтервалу відповідно):

для інвестицій в портфель цінних паперів отримано наступний позитивний надійний інтервал для відношень:

портфель цінних паперів – обсяг видобутку (0,2– 0,6);

портфель цінних паперів – прибуток (0,1– 0,5);

для нематеріальних інвестицій отримано наступний позитивний надійний інтервал для відношень:

нематеріальні інвестиції – обсяг видобутку (0,2– 0,6);

нематеріальні інвестиції – прибуток (0,2– 0,6).

Метою проведення кореляційного аналізу з наступним встановленням границь надійного інтервалу є визначення системи показників, які мають вплив на інвестиційні процеси вуглевидобувних підприємств. Таким чином, дивлячись на безліч отриманих коефіцієнтів, постає питання про зв'язок між змінними із якими значеннями коефіцієнта кореляції вважається значимим. Для того, щоб отримати відповідь на це питання виконано розрахунок із застосуванням таблиць критичних значень t-критерію Стюдента. Після

розрахунків дійшли висновків, що можна вважати, якщо значення коефіцієнта кореляції більше або дорівнює 0,3 – між змінними є зв'язок.

Висновки до розділу 2

Вуглевидобувна галузь є складною економічною системою, причому на функціонування шахти впливають не тільки економічні, а й геологічні фактори та технічні характеристики вугілля. Основне навантаження на шахті несе ланка виробництва, пов'язана із видобутком вугілля. Для підтримання потужностей шахти необхідні значні інвестиційні впливання в цю ланку.

Виділено систему основних факторів, що мають вплив на ефективність управління інвестиційною діяльністю вуглевидобувного підприємства, зв'язок з інвестиціями яких досліджено математичними методами аналізу.

Інвестиції запропоновано класифікувати за 12-ма видами, найбільш характерними для вуглевидобувної галузі. Такий напрям інвестування, як інвестиції в обладнання, класифіковано за 9-ма основними видами обладнання, що використовуються в галузі. Це обґрунтовано тим, що саме інвестиції в обладнання є найбільш пріоритетним напрямом для шахти оскільки від них залежить загальна ефективність функціонування підприємства.

Застосування такого підходу дозволить дослідити вплив упровадження того чи іншого виду обладнання на ефективність роботи підприємства в цілому та на його прибуток, зокрема. Така інформація допоможе підвищенню ефективності планування інвестиційних проектів на шахтах.

Визначення системи абсолютних та відносних показників по шахтах показало нерівномірність розвитку підприємств вугільної промисловості. Так, наряду із шахтами, які мають показники, що вказують на поступове збільшення темпів росту і приросту і свідчать про наявність розвитку цих підприємств, є шахти, які мають абсолютно протилежні показники, тобто повний спад потужностей цих підприємств.

Аналіз інвестиційної діяльності вуглевидобувних підприємств показав, що найменше вкладання грошей на всіх шахтах спостерігається в нематеріальні види інвестування. Незначні суми інвестицій вкладаються у такий напрям, як портфель цінних паперів. Стабільно високі суми інвестування йдуть у матеріальні інвестиції, а саме – найбільше грошей вкладається в обладнання та споруди, дещо менше – у запаси матеріалів.

Визначено систему факторів, що мають брати участь у побудові економіко-математичних моделей, націлених на оптимізацію управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах: обсяг видобутку, прибуток, технічні характеристики вугілля (зольність,

сірчистість, волога), геологічні фактори. За допомогою методу кореляційного аналізу були отримані коефіцієнти кореляції, які вказують на ступінь тісноти зв'язку між досліджуваними факторами, на підставі якого, обрано систему факторів для побудови економіко-математичних моделей управління інвестиціям на вуглевидобувному підприємстві.

Отже, можна підвести підсумок стосовно чисельного методу виявлення зв'язку між досліджуваними змінними:

Реальна ситуація в галузі вимагає формування нових підходів до розв'язання ключових проблем вугільного виробництва. Інвестиції покликані стимулювати розвиток галузі та підвищувати якість продукції.

Тому необхідно сформувати такий інвестиційний проект, реалізація якого забезпечить максимальний прибуток вуглевидобувному підприємству.

При створенні інвестиційних проектів недостатньо визначити тільки найбільш ефективний із запропонованої кількості, треба також розуміти, які фактори вплинули на показники його ефективності, та шляхом їх коректування виконувати його оптимізацію.

Таким чином, необхідно створити таку економіко-математичну модель, яка б вирішувала такі питання, як:

1. аналіз економічної діяльності шахти;
2. аналіз впливу геологічних факторів на ефективність роботи вуглевидобувного підприємства та на ефективність інвестування;
3. аналіз обсягів інвестування за видами інвестицій з урахуванням досвіду інвестування шахтами України;
4. визначення ефективності певного інвестиційного проекту з урахуванням усіх вищезазначених параметрів;
5. можливість проведення корегування інвестиційного проекту з метою максимізації прибутку.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ІНВЕСТИВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ІНВЕСТИЦІЙ НА ВУГЛЕВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

3.1. Механізм розподілу інвестицій на вуглевидобувному підприємстві

3.1.1. Теоретичні основи моделювання нейронними мережами

Управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах із застосуванням економіко-математичного моделювання було розпочато ще з 70-х років. Але математичний апарат тих часів був не в змозі враховувати велику кількість параметрів та обмежень при побудові економіко-математичних моделей. У наш час за допомогою застосування сучасної обчислюваної техніки вирішення багатокритеріальних економічних задач є цілком можливим.

Єдиний технологічний процес вуглевидобування являє собою сукупність ряду послідовних стадій. Майже кожна стадія тісно пов'язана з іншими, разом вони складають єдиний нерозривний процес вуглевидобування [114].

Тому напрями інвестування повинні враховувати всі стадії роботи вуглевидобувної галузі. Модель має бути налаштована на проведення багатоваріантних рішень. Для полегшення розрахунків і їх аналізу дані заходи з реструктуризації підприємств можуть бути класифіковані відповідно до яких-небудь ознак.

Як головний економічний оцінний показник приймаються: на рівні вугільної компанії – величина отриманого нею чистого дисконтованого доходу (за відрахуванням податків та інших відрахувань), а на державному рівні – сальдо витрат і доходів держави, безпосередньо пов'язаних із здійсненням даних заходів з реструктуризації галузі [115].

При розробці моделі слід брати до уваги й той факт, що мова йде про діючу шахту, на якій передбачається реалізація інвестиційного проекту, спрямованого на нарощування обсягів видобутку вугілля.

Вугільна промисловість виявилася збитковою. І як підсумок цього – зменшення і майже повне припинення інвестицій, неплатежі постачальникам, низька продуктивність праці, обвальне старіння основних виробничих засобів, багатомісячні затримки заробітної плати і т.д. Можливості бюджету в плані надання великих дотацій збитковим підприємствам практично вичерпані [116].

У зв'язку із цим слід зазначити, що шахти здебільшого працюють збитково, тому розрахований грошовий потік від господарської діяльності шахти в період залучення інвестицій можна вважати ефектом від реалізації

інвестиційного проекту. Таким чином, загальний прибуток, отриманий підприємством, буде прибутком від реалізації інвестиційного проекту.

При моделюванні так само необхідно враховувати те, що в процесі нарощування потужності діючого підприємства кошти, що спрямовані на розширення виробництва, містять у собі капіталовкладення на придбання нового й заміну зношеного устаткування, проведення підземних гірничих виробок та інші будівельні роботи, а також кошти для поповнення оборотних активів підприємства, що забезпечують збільшення обсягів видобутку вугілля.

Для характеристики й оцінки інвестиційного проекту в різних аспектах у процесі складання техніко-економічних обґрунтувань використовуються різні варіанти, а також зведення про допустимі відхилення різних компонентів (функцій-векторів) просторів проекту і його відображення, зведення про закономірності цих відхилень, обґрунтування допусків цих відхилень [4].

В існуючій вугільній галузі фінансування основних засобів може бути підпорядковано вирішенню таких завдань:

- збільшення потужності шахтного фонду галузі, яке досягається шляхом будівництва нових підприємств і реконструкції діючого шахтного фонду;
- збереження потужності шахтного фонду, яке досягається шляхом нового будівництва або реконструкції наявного, діючого шахтного фонду, що діє, із збільшенням або без збільшення потужності окремих підприємств та одночасним вибуттям або закриттям окремих підприємств. Цей випадок можна розглядати як просте відтворення для галузі;
- зменшення потужності шахтного фонду, яке відбувається у зв'язку з падінням потужності окремих підприємств [4].

Важливим моментом при побудові економіко-математичної моделі є отримання значень оптимізованих параметрів у заданому діапазоні, що і буде відображенням зміни керованих параметрів (інвестицій) на значенні цільової функції (прибутку).

На жаль, класичні методики виявляються малоефективними в багатьох практичних завданнях. Це пов'язано з тим, що неможливо досить повно описати реальність за допомогою невеликої кількості параметрів моделі або розрахунків моделі вимагає надто багато часу й обчислювальних ресурсів. Зокрема, розглянемо проблеми, що виникають при вирішенні завдання оптимального розподілу інвестицій.

У реальному завданні жодна з функцій не відома точно – відомі лише приблизні або очікувані значення прибутку. Для того, щоб позбавитися невизначеності, ми вимушені зафіксувати функції, втрачаючи при цьому точність опису завдання.

На практиці при аналізі ризиків часто зустрічаються завдання, пов'язані із спостереженням випадкових величин. Для подібних завдань не вдається побудувати детерміновані моделі, тому застосовується принципово інший, імовірнісний підхід. Параметри імовірнісних моделей

– це розподіли випадкових величин, їх середні значення, дисперсії і т.д. Як правило, ці параметри спочатку невідомі, а для їх оцінки використовуються статистичні методи, застосовувані до вибірок спостережуваних значень (історичні дані).

Відзначимо також, що статистичні методи добре розвинені лише для одновимірних випадкових величин. Якщо ж ми хочемо враховувати декілька взаємозв'язаних факторів, то доведеться звернутися до побудови багатовимірної статистичної моделі. Проте такі моделі або передбачають розподіл спостережень Гауса (що не виконується на практиці), або не обґрунтовані теоретично. Таким чином, виникає необхідність вживання вдосконаленого математичного апарату, яким можуть стати нейронні мережі.

Використання нейронних мереж надає можливість моделювати стан об'єкта, на який впливає необмежена кількість факторів, які визначають прогноз (діагноз) для певного об'єкта. Загалом нейронна мережа являє собою штучний аналог людського мозку. Тому її основні складові компоненти, що за аналогією мають назву нейрони, здатні виконувати певні функції з обробки інформації, яка до них надходить. Нейрони згруповані в шари і мають численні взаємозв'язки з будь-якими нейронами як свого шару, так і багатьох інших шарів. Виходом нейрону є стан його активності.

Вхідні сигнали надходять до нейронів першого шару, які після обробки даних передають інформацію на наступний шар і т.д. Нейрони останнього шару спрямовують інформацію на виходи мережі. Отже, у випадку використання нейронної мережі немає потреби мати чітке уявлення про структуру об'єкта та особливості його внутрішніх зв'язків. Необхідно лише пред'явити мережі конкретні носії інформації або їх сукупності, тобто приклади, в яких певним входам зіставлені певні виходи системи. Нейронні мережі здатні самостійно знаходити взаємозв'язки всередині системи, використовуючи для цього прийоми математичної обробки вихідної вибірки, яка являє собою масив реальних експериментальних даних. Цей процес має назву навчання нейронної мережі. Нейронна мережа в автономному режимі відшукує саме таку вагу зв'язків між нейронами, яка б дозволила отримати на виході із неї результати максимально подібні до тих, що одержані в реальному експерименті. Як наслідок, створюється певна математична модель досліджуваного об'єкта, яку досить важко чітко описати, внаслідок того, що вона «закодована» у зв'язках між нейронами мережі. Разом з тим розроблена модель надзвичайно ефективно функціонує і реально моделює результати, дуже близькі до тих, які отримано експериментально. Крім того, нейронна мережа здатна апроксимувати складні нелінійні функціональні залежності у завданнях діагностики, прогнозування, ідентифікації тощо.

Використання такого підходу надасть можливість створити вельми адекватний цілям наукових досліджень у галузі управління інвестиційною

діяльністю на вуглевидобувних підприємствах механізм передбачення, в основі якого буде знаходитися імовірнісна часова оцінка найбільш поширених видів інвестування та їх вплив на прибуток вугільних шахт України. Одержані результати дозволяють суттєво об'єктивізувати процес передбачення різноманітних змін у стані показників, що визначають прибутковість вуглевидобувних підприємств України.

Таким чином, виникає необхідність застосування математичного апарату, який був би у змозі врахувати всі зазначені вище вимоги при вдосконаленні економічних методів формування інвестиційних потреб на вуглевидобувних підприємствах. Таким математичним апаратом можуть стати нейронні мережі, тому що мають такі властивості:

- не залежать від властивостей вхідних даних, для них не існує вимоги до певного типу розподілу вихідних даних або вимоги до лінійності цільових функцій, тобто вони універсальні;
- мережі здатні моделювати залежності в разі великої кількості змінних;
- на відміну від статистичних досліджень не вимагають великого обсягу даних;
- прискорюють процес знаходження залежності за рахунок одночасної обробки даних усіма нейронами.

Застосування нейромережної технології доцільно у випадках, коли формалізація процесу вирішення важка або взагалі неможлива. Така технологія є дуже потужним інструментом моделювання, оскільки нелінійна за своєю природою. Як вже було сказано, лінійні моделювання довгий час були основними в більшості областей, через те що, для них існує велика кількість методів оптимізації. Проте для вирішення завдання аналізу ризиків припущення про лінійну сепарабельність вихідних даних у переважній більшості випадків виявляється неправильним. Нейронна мережа застосовується в першу чергу тоді, коли невідомий точний вигляд зв'язку між входом і виходом. Досить лише точно знати, що зв'язок між вхідними і вихідними даними існує. При цьому сама залежність буде виведена в процесі навчання нейронної мережі.

Незважаючи на те, що нейронні мережі здатні вирішити практично будь-які завдання, у багатьох випадках їх застосування не є доцільним. Для більшості завдань ефективнішим виявляється використання інших математичних моделей. Нейронні мережі особливо добре зарекомендували себе при вирішенні завдань класифікації, прогнозування, кодування і декодування інформації.

Для управління ризиками нейронні мережі застосовувати найбільш доцільне у таких областях:

- оцінка виробничих ризиків;
- прогнозування необхідного запасу сировини;
- оптимальне планування виробництва;
- оцінка інвестиційних ризиків;
- аналіз організаційно-економічної стійкості підприємств і

прогнозування банкрутств;

- оцінка валютних ризиків;
- прогнозування котирувань на валютному ринку;
- оцінка кредитних ризиків;
- прогноз ефективності кредитування;
- оцінка торгівельних ризиків;
- дослідження фактора попиту;
- прогнозування та аналіз цін;
- прогнозування продажів [117].

Таким чином, можна зробити висновок про те, що за умови складності шахти як економічної системи, наявності великого числа факторів, що мають вплив на ефективність інвестиційної діяльності вуглевидобувного підприємства та, що головне, за відсутності прямого зв'язку між цими факторами, а отже, невизначеності – застосування математичного апарату нейронних мереж для моделювання інвестиційних процесів є ефективним методом для вирішення задач такого типу.

Економічна постановка задачі. В проблемі розподілу інвестицій, актуальним залишається питання, в якому напрямку і в яких обсягах необхідно розподілити інвестиції, оскільки від правильного їх розподілу залежить ефективність функціонування всього підприємства у цілому.

Мета. Максимізація прибутку вуглевидобувного підприємства шляхом оптимального розподілу інвестиційних ресурсів.

Вхідні дані. У роботі проведено теоретичний, графічний та математичний аналізи факторів, що мають вплив на ефективність інвестиційної діяльності вуглевидобувних підприємств. Методом математичного аналізу встановлено наявність прямого або зворотного впливу між усіма факторами, той самий результат було отримано і після проведення графічного та теоретичного аналізів. У разі вирішення класичної задачі із використанням факторів, тіснота зв'язку між яким була досліджена методами кореляційного аналізу, як значимі фактори приймаються значення з коефіцієнтами кореляції, що найближчі до одиниці. Але вугільна галузь і шахта, зокрема, дуже складна економічна система, на роботу якої впливає багато зовнішніх факторів, а саме: ринкові умови, умови формування ціни на вугілля, особливості відтворення, значно дороге обладнання, геологічні умови та ін. Усі ці фактори у сукупності спричиняють відсутність досить великого коефіцієнта кореляції. Отже, зв'язок між факторами є, що і відображено наявністю позитивних коефіцієнтів кореляції, але його збільшення впливає багато сторонніх факторів.

Виходячи з усього вищесказаного, як дані, що будуть брати участь у вирішенні задач з управління інвестиційною діяльністю вуглевидобувних підприємств обрано такі:

фінансові показники:

1. прибуток;
2. обсяг видобутку;

інвестиції за видами, що вкладаються у:

3. підіймальні установки;
4. вентиляторні установки;
5. компресорні установки;
6. водовідливні установки;
7. транспортні установки;
8. дегазація;
9. теплоенергетичні установки;
10. технічний комплекс поверхні шахти;
11. електротехнічні установки;
12. інші капітальні вкладення;
13. портфель цінних паперів;
14. нематеріальні інвестиції;

геологічні фактори:

15. середня зольність вугілля, %;
16. середня вологість вугілля, %;
17. середній вміст сірки у вугіллі, %;
18. залишкові промислові запаси млн т;
19. середня геологічна потужність пластів;
20. максимальна глибина розробки, м;
21. протяжність гірничих виробок, км;
22. кут падіння пластів;
23. виробнича потужність (проектна), млн т на рік.

Постановка завдання. Управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах включає вирішення дуже багатьох питань, серед основних можна виділити такі: підтримання потужностей шахти шляхом придбання будь-якого обладнання; розширення виробництва; інвестиції в дослідження та розробки.

Необхідно сформулювати комплексний інвестиційний проект, реалізація якого матиме позитивний вплив на збільшення прибутку вуглевидобувного підприємства. Інвестиції наведені за 12-ма видами, найбільш характерними для вуглевидобувних підприємств України:

А) матеріальні:

- підіймальні установки;
- вентиляторні установки;
- компресорні установки;
- водовідливні установки;
- транспортні установки;
- дегазація;
- теплоенергетичні установки;
- технічний комплекс поверхні шахти;
- електротехнічні установки;
- інші капітальні вкладення;

Б) фінансові:

- портфель цінних паперів;

В) Нематеріальні:

- підготовка кадрів, дослідження та розробки.

Що стосується джерела інвестування проекту, то задача, що вирішується в рамках даної роботи, передбачає збільшення ефективності застосування саме власних коштів підприємства. В умовах нестабільної економічної ситуації в країні на приватні інвестиції вуглевидобувним підприємствам не доводиться розраховувати, що стосується державних інвестицій, то як правило, вони не є своєчасними та їх обсяг не достатній для того, щоб задовольнити фінансові потреби шахт. Тому залишається майже єдиний шлях – це виживання підприємства за рахунок власних прибутків. Як показав аналіз прибутковості розглянутих у цій роботі вуглевидобувних підприємств, майже всі вони отримують прибуток, хоча і не досить високий для того, щоб за рахунок власних коштів виконувати інвестування та інтенсивно розвиватись. Отже, питання ефективного розміщення та визначення напрямків вкладання обмежених інвестиційних ресурсів з метою досягнення якомога більшої ефективності є актуальною задачею при управлінні інвестиціями на вуглевидобувних підприємствах. Таким чином, у рамках розробки економіко-математичної моделі управління інвестиційними процесами на вуглевидобувних підприємствах як джерело фінансування інвестиційних проектів розглядаються власні кошти.

Ефект від інвестування оцінюється щорічно по закінченні фінансового року. Такий підхід обумовлено також і результатами проведеного математичного аналізу у другому розділі, завдяки якому встановлено, що максимальний економічний ефект від матеріальних та фінансових інвестицій досягається після першого року інвестування. Що стосується нематеріальних інвестицій, то після визначення обсягів інвестування та прибутку слід встановлювати терміни окупності цих інвестицій. Якщо інвестиційним проектом передбачено інвестування, що розподілено за роками, то визначення прибутку виконується як сумарний ефект від прибутку за кожний рік інвестування.

Вирішення поставленої задачі дасть відповідь на такі запитання:

1. Яку суму вуглевидобувне підприємство спроможне виділити на інвестування?
2. Який рівень прибутку отримає вуглевидобувне підприємство у разі реалізації того чи іншого інвестиційного проекту?
3. У якому обсязі розподілити між 12-ма видами інвестицій виділені на інвестування кошти, щоб отримати максимальний прибуток?

Етапи вирішення задачі (рис 3.1):

Етап 1. Розробка економіко-математичної моделі визначення обсягів інвестування на вугледобувному підприємстві.

Мета моделі полягає у визначенні тієї суми, яку вуглевидобувне підприємство здатне виділити на інвестування за рахунок власних коштів.

Етап 2. Розробка економіко-математичної моделі визначення прибутку вуглевидобувного підприємства залежно від обсягу інвестицій засобами нейронних мереж..

Мета моделі – визначити, яким чином впливає рівень інвестицій на прибуток вуглевидобувного підприємства.

Етап 3. Розробка моделі визначення оптимальних обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві. Виконати розподіл інвестицій за 12-ма видами інвестування, що сприятиме максимізації прибутку вуглевидобувного підприємства. Економіко-математична модель визначення оптимальних обсягів інвестування поєднує у собі результати роботи моделей, зазначених у попередніх двох етапах.

Етап 4. Перевірка роботи моделі визначення оптимальних обсягів інвестування із застосуванням класичної методики оцінки ефективності інвестиційних проектів.

Математична постановка задачі. Згідно з методичними принципами векторної оптимізації всі технічні рішення мають бути розглянуті як варіанти розвитку шахти. Таким чином, і методи побудови економіко-математичної моделі повинні мати набір варіантів, які відповідають мінімуму збитків або втрат ефективних запасів.

Будь-яка задача, пов'язана з підтриманням потужності і, як наслідок, вибором оптимальних параметрів даного підприємства, характеризується певними особливостями, основні з яких такі:

1. Цільова функція у таких задачах, як правило, є багатоекстремальною.
2. Недостатня і неповна інформація про систему «шахтний фонд» робить неможливим використання точних методів аналізу.
3. Немає можливості сформулювати універсальний критерій, у якому були б враховані всі особливості системи «шахтний фонд» [67].

На етапі прийняття рішення про доцільність інвестиційного проекту існує два основних запитання:

- 1) який обсяг інвестицій буде оптимальним для конкретного інвестиційного проекту при заданих параметрах роботи підприємства – прибуток, обсяги видобутку, геологічні фактори;
- 2) який буде отримано економічний ефект від певного обсягу інвестицій, а саме – прогнозований рівень прибутку.

Для отримання відповіді на поставлені вище запитання необхідна побудова моделі засобом нейронних мереж з урахуванням усіх вищезазначених параметрів [118–141].

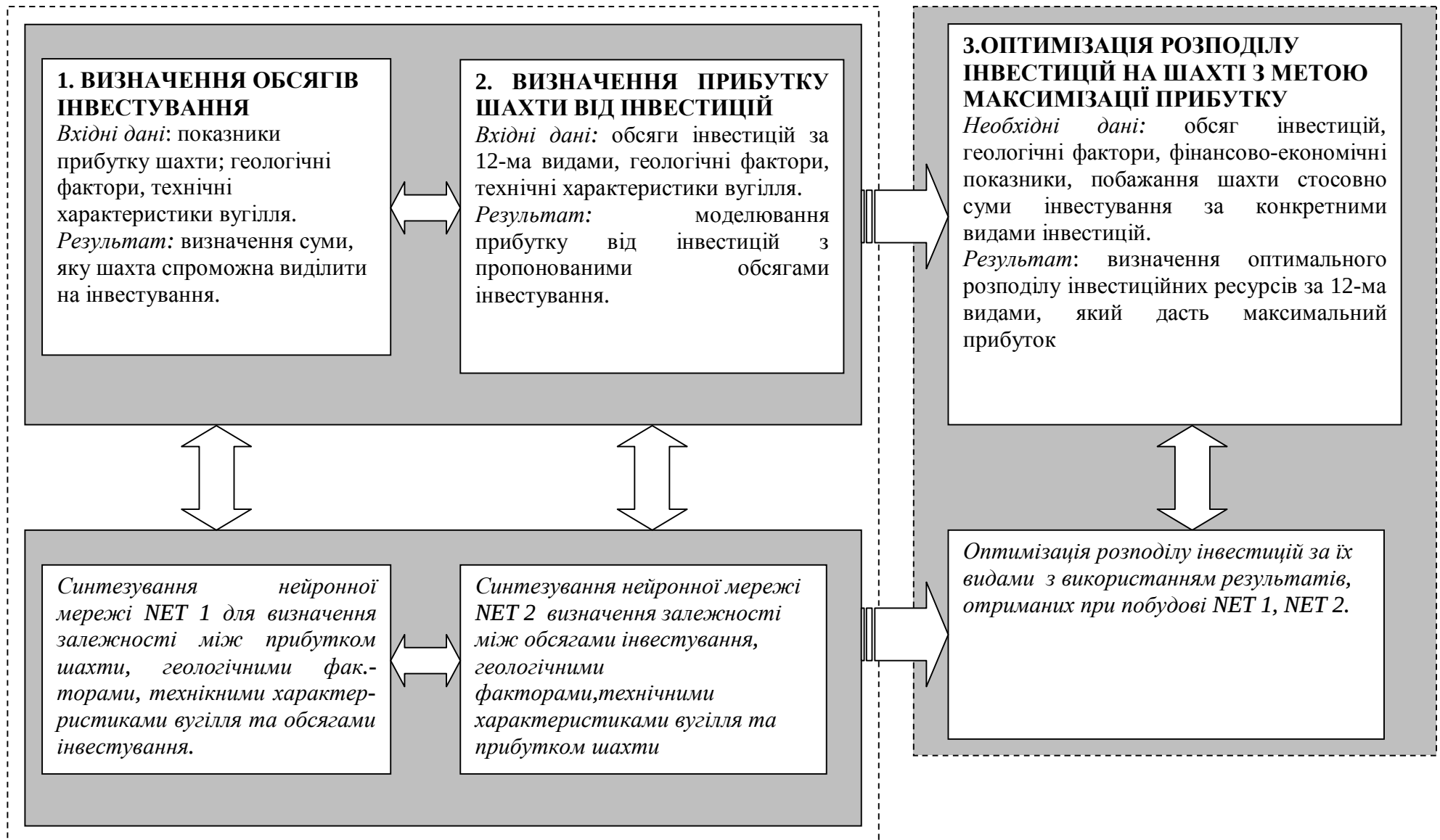


Рис. 3.1. Етапи вирішення економіко-математичної задачі оптимізації розподілу інвестицій на вугільній шахті за їх видами

Найбільш прийнятним у цьому випадку є вибір двошарового персептрону та алгоритму зворотного поширення помилки як навчальної (рис. 3.2):

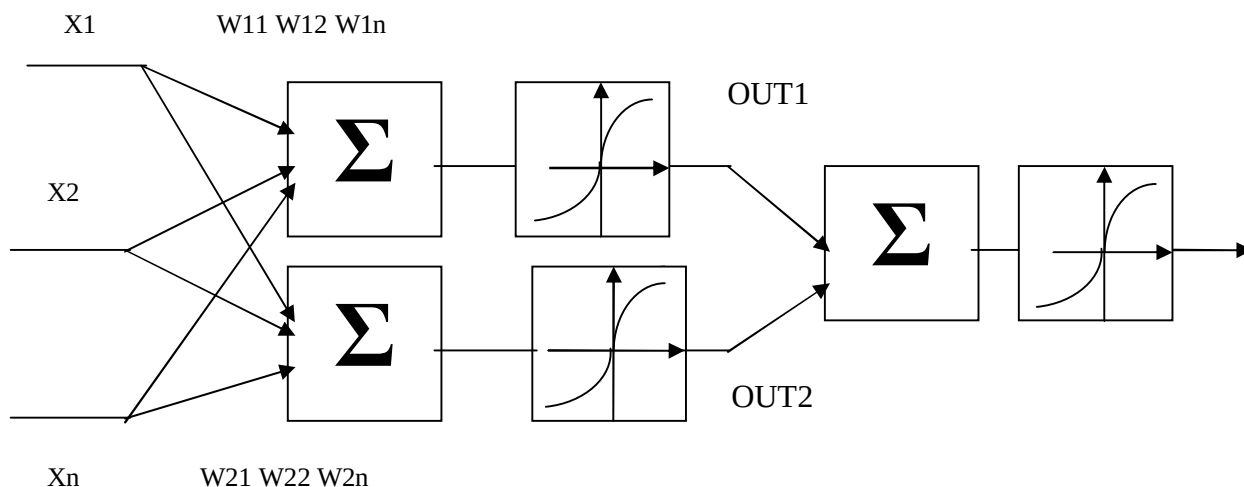


Рис. 3.2. Принципова схема двошарового персептрону

Цей тип нейронних мереж досить добре досліджено й описано в науковій літературі та докладно розглядається майже в усіх підручниках з нейронних мереж. Кожен елемент мережі будує зважену суму своїх входів з поправкою у вигляді доданку, а потім пропускає це значення внутрішньої активації через активаційну функцію і, таким чином, отримуються вихідні значення цього елемента. Елементи організовані в пошарову архітектуру з прямою передачею сигналу. Таку мережу легко можна інтерпретувати як нелінійну модель вхід–вихід, в якій ваги і порогові значення є вільні параметри моделі. Подібна мережа може моделювати функції практично будь-якого ступеня складності, причому кількість шарів і кількість елементів у кожному шарі визначають складність функції.

Визначення кількості прихованих шарів і кількості елементів у них являє собою важливе питання при конструюванні. Кількість вхідних і вихідних елементів визначається умовами задачі. Одношарові мережі значно обмежені за своїми обчислюваними здібностями. Чим більше кількість шарів у мережі, тим складніші розрахунки вона здатна робити, але надмірне збільшення шарів може призвести до надмірного ускладнення обчислюваного процесу. Для того, щоб мережа була здатна виконувати моделювання, кількість вагів нейронної мережі не має перевищувати обсягу вибірки [130].

За рахунок почергового розрахунку лінійних комбінацій і нелінійних перетворень досягається апроксимація довільної багатовимірної функції при відповідному виборі параметрів мережі [124].

У багатошаровому персептроні немає зворотних зв'язків. Такі моделі називаються мережами прямого поширення. Вони не мають внутрішній стан і не дозволяють без додаткових прийомів моделювати розвиток динамічних систем.

Багатошаровий персептрон може розраховувати вихідний вектор Y для будь-якого вхідного вектора X , тобто давати значення деякої векторної функції $y = f(x)$. Отже, умова будь-якого завдання, яка може бути поставлена персептрону, має бути безліччю векторів $\{x^1 \dots x^S\}$ з N_I компонентами кожний.

Розв'язанням задачі буде множина векторів $\{y^1 \dots y^S\}$, кожен вектор y^s з N_O компонентами:

$$y^s = f(x^s),$$

де

$s = 1..S$ – номер образу.

Найбільш розповсюджені функціями активації формального нейрона є:

- жорстка сходи́нка;
- логістична функція або сигмоїда;
- гіперболічний тангенс;
- полога сходи́нка.
- градієнтними методами (наприклад, метод зворотного поширення помилки);
- швидкий розрахунок похідної прискорює навчання.

Як функція активації вибрана сигмоїда (3.1), рис. 3.3, яка застосовується дуже часто для багатошарових персептронів і в інших мережах з неперервними сигналами, бо має такі позитивні властивості, як:

- гладкість;
- неперервність функції;
- безперервність першої похідної, що дозволяє навчати мережу.

$$\text{sigm}(\text{NET}) = \frac{1}{1 + e^{-\text{NET}}} . \quad (3.1)$$

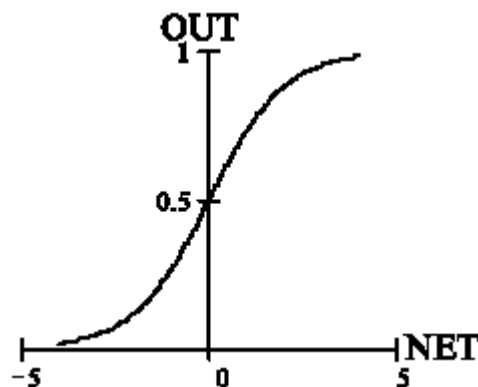


Рис. 3.3. Сигмоїда

3.1.2. Визначення обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві засобами нейронних мереж

Для побудови нейронної мережі була використана статистична вибірка з 98 наборів даних по шахтах, серед яких 97 наборів даних за 2003 – 2009 роки, були використані на етапі навчання нейронної мережі, та дані по ВАТ Палоградвугілля за 2009 рік, застосовані як дані для тестування прогнозуючих властивостей мереж (табл. 2.3 – 2.5 та додаток А).

Поставлено задачу – синтезувати мережу на основі багатошарового персептрону, яка формуватиме зв'язок між типами інвестиційної діяльності шахт та їх прибутковістю. Модель потрібна для аналізу розвитку вуглевидобувних підприємств України на майбутні періоди з урахуванням обсягу інвестування за типами інвестицій.

Для вирішення поставленої задачі використано систему економічних та технічних факторів, наведену на рис 3.4.

Побудова нейронної мережі виконувалася засобами MS Excel з використанням надбудови neuroexcel [142].

Як вхідні дані були взяті основні фінансово-економічні показники (табл. 2.3), а саме:

- обсяг видобутку, тис т. (X_1);
- прибуток (X_2), тис грн;

геологічні фактори, включаючи основні характеристика вугілля, що видобувається, вплив яких на інвестиційну діяльність шахт проаналізовано в [103, 104, 105]:

- середня зольність вугілля, % (X_3);
- середня вологість вугілля, % (X_4);
- середня сірчистість, % (X_5);
- залишкові промислові запаси, млн т. (X_6);
- середня геологічна потужність пластів, м (X_7);
- максимальна глибина розробки, м. (X_8);
- протяжність гірничих виробок, км. (X_9);
- кут падіння пластів, град (X_{10});
- виробнича потужність (проектна), млн т на рік (X_{11}).

Вихідні дані – обсяги матеріальних, фінансових та нематеріальних інвестицій у:

- підіймальні установки (Y_1);
- вентиляторні установки (Y_2);
- компресорні установки (Y_3);
- водовідливні установки (Y_4);
- транспортні установки (Y_5);
- дегазація (Y_6);
- теплоенергетичні установки (Y_7);
- технічний комплекс поверхні шахти (Y_8);

- електротехнічні установки (Y_9);
- інші капітальні вкладення (Y_{10});
- портфель цінних паперів (Y_{11});
- нематеріальні інвестиції (Y_{12}).

Для вирішення цієї задачі було синтезовано двошаровий персептрон з архітектурою 11-3-12, на вхід якого подавалося значення фінансово-економічних показників роботи підприємств та показників технічних характеристик вугілля і робився прогноз вихідного параметра – обсягів інвестицій за видами.

Як активаційні функції взяті сигмоїди (3.1). На кожному кроці розрахунку проводилося корегування ваги w та порогової чутливості e за правилом:

$$\Delta w_{ij} = e(OUT - y)x_{ij}, \quad (3.2)$$

де

OUT – значення виходу, розраховане мережею;

ε – параметр кроку навчання.

На кожному кроці зменшували ε в 1,5668.

Для підвищення адекватності моделі перед початком навчання персептрону вхідні й вихідні дані (табл. 2.3 – 2.5 та додаток А) були центровані та нормовані за таким правилом:

– оновлене стандартизування вхідних даних:

$$x = \frac{X - m_x}{8s_x} + \frac{1}{2}, \quad (3.3)$$

де

m_x – середнє значення X ;

s_x – середнє квадратичне відхилення X .

Отримані значення належали діапазону від -4 до 4 з імовірністю 0,99. Для того, щоб отримати дані у діапазоні від 0 до 1, якщо припустити, що закон розподілу для X та Y факторів є нормальний, виконано перетворення за формулами:

– оновлене стандартизування вхідних даних:

$$y = \frac{Y - m_y}{8s_y} + \frac{1}{2}, \quad (3.4)$$

де

m_y – середнє значення Y ;

s_y – середнє квадратичне відхилення Y .

Помилка навчання розраховувалась за формулою сумарного квадратичного відхилення між бажаними (y) та реально одержаними на виході мережі (OUT) сигналами за всіма наборами навчальної множини:

$$E = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^p (y_k - OUT_k)^2, \quad (3.5)$$

де E – сумарна квадратична помилка (критерій навчання), P – кількість прикладів у навчальній множині, Y_k – бажана величина виходу, OUT – реально отриманий вихід мережі, k – номер прикладу.

Побудовано просту нейронну мережу. Для того, щоб позбутися зайвих обчислюваних ускладнень за рахунок вирівнювання діапазону змінних за допомогою надбудови NeuroExcel виконано перепроцесування вхідних даних. Обрано варіант Mean/Variance, при якому дані перетворюються у безрозмірну форму обрахуванням середнього і нормуванням на їх дисперсію.

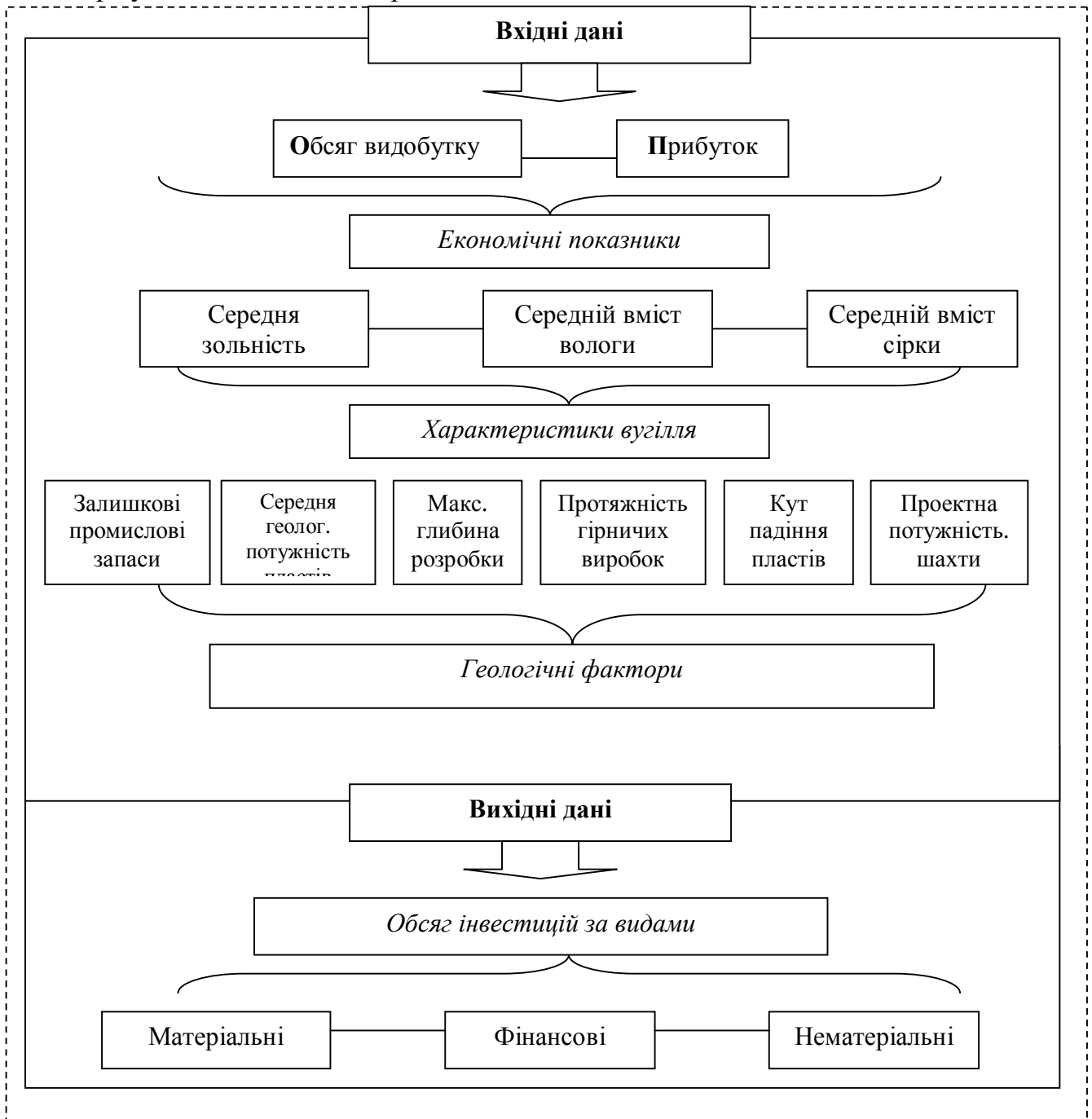


Рис. 3.4. Система факторів економіко-математичної моделі визначення обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві

Для визначення значимості вхідних параметрів використано функцію Voxcounting, яка визначає статистичну значимість входів для заданих виходів. У результатах ми знаходимо найбільш і найменш значущі параметри, а також ті, що мають проміжні значення. Зменшення кількості входів дозволяє зменшити час навчання нейромережі або дає можливість збільшити її нелінійні якості. Також видалення найбільш незначущих входів, значення яких близько 0 й додатне, що відобразиться на значенні дисперсії, яка повинна бути якомога подальше від одиниці. З використанням функції Voxcounting розраховується обчислюване відношення Середнього до Дисперсії:

$$Y_1=0,58/0,13=4,46;$$

$$Y_2=0,62/0,14=4,43;$$

$$Y_3=0,57/0,16=3,56;$$

$$Y_4=0,65/0,13=5;$$

$$Y_5=0,66/0,15=4,4;$$

$$Y_6=0,66/0,13=5;$$

$$Y_7=0,67/0,14=4,79;$$

$$Y_8=0,54/0,15=3,6;$$

$$Y_9=0,57/0,15=3,8;$$

$$Y_{10}=0,55/0,15=3,68;$$

$$Y_{11}=0,68/0,12=5,67;$$

$$Y_{12}=1,02/0,1=10,2;$$

Чим більше таке відношення, тим краще модель виконує прогнозування.

За всіма показниками були отримані задовільні значення розрахованих коефіцієнтів, тому всі вони будуть брати участь у побудові моделі нейромережі.

Побудована двошарова нейронна мережа має архітектуру 11–3–12 (кількість входів – кількість нейронів у першому шарі – кількість виходів) і такі параметри:

- кількість шарів без вхідного (*Number of layer*) =2;
- кількість входів (*Number of inputs*) =11;
- кількість нейронів у першому шарі (*Layer1, neurons*) =3;
- порядок нелінійності першого шару (*order*) =1;
- тип вихідної функції першого шару (*function*) = *сигмоїда*;
- кількість нейронів у другому шарі (*neurons*) =12;
- порядок нелінійності другого шару (*order*) =1;
- тип вихідної функції другого шару (*function*) = *linear*.

Навчання нейронної мережі. На наступному етапі починається Навчання мережі. Характер тестової вибірки встановлено *Random*, бо для задач апроксимації найбільш істотним є випадковий вибір тестової множини. Встановлено такий алгоритм навчання:

- початкова помилка елементів (*Initial delta*) =0,1;
- мінімальна помилка (*Minimal delta*) = 1×10^{-8} ;
- максимальна помилка (*Maximal delta*) =10;

- шаг зниження $Nu(-) = 0,5$;
- шаг підвищення $Nu(+) = 1,2$.

На першому кроці, навчання було закінчено, коли досягло числа 1000 епох. Отримано помилку навчання 0,07, яка стабілізувалася, коли відмітка досягла 886 епох. Графічно було отримано незначні відхилення лінії реальних даних від даних, спрогнозованих мережею. Іншими словами, мережа видає такий же самий набір даних, який подавався на вході з можливою помилкою не більше 1%. Якщо мережа не навчена робити точні прогнози на числових значеннях, на яких проходило навчання, то це призведе до істотних помилок при прогнозуванні на новому наборі числових значень. Порівняння реальних та спрогнозованих мережею значень по обсягах інвестування в інші капітальні вкладення представлено на (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Результат навчання нейронної мережі – порівняння реальних даних та відгуку мережі

Робота такої мережі описується формулою (3.6):

$$OUT = \text{sigm} \left(l_2 \sum_{j=1}^3 \left(\text{sigm} \left(l_1 \sum_{i=1}^{11} x_i w_{ij}^1 \right) \cdot w_{jk}^2 \right) \right), \quad (3.6)$$

де

$k = 1..2$

w_{ij}^1 – ваговий коефіцієнт i -го входу нейрону номер j у першому шарі (табл. 3.1),

w_{ij}^2 – ваговий коефіцієнт j -го входу нейрону номер k у другому шарі (табл. 3.2).

OUT_k – вихідні сигнали нейронної мережі стандартизовані за (3.4), що визначають обсяги інвестування за видами інвестицій:

- інвестиції в підймальні установки;
- інвестиції в вентиляторні установки;

- інвестиції в компресорні установки;
- інвестиції в водовідливні установки;
- інвестиції в транспортні установки;
- інвестиції в дегазацію;
- інвестиції в теплоенергетичні установки;
- інвестиції в технічний комплекс поверхні шахти;
- інвестиції в електротехнічні установки;
- інвестиції інші капітальні вкладення;
- інвестиції в портфель цінних паперів;
- нематеріальні інвестиції.

λ_1 та λ_2 – коефіцієнти крутості сигмоїдів першого та другого шарів, λ_1 та λ_2 дорівнювали приблизно 0,5.

Архітектура синтезованої нейронної мережі представлена на рис. 3.6.

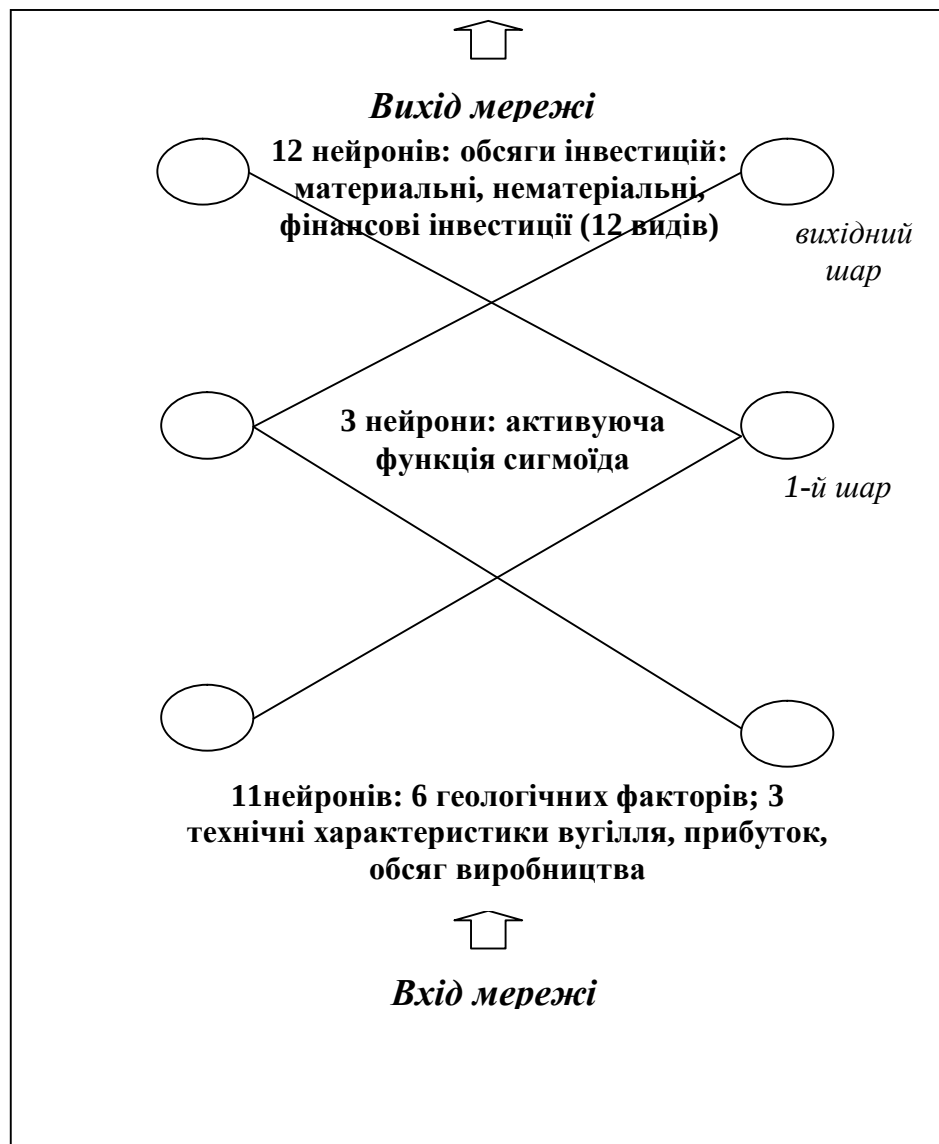


Рис. 3.6. Нейронна мережа архітектури 11–3–12

Отже загальна кількість ваг мережі 11-3-12 складає 69. Виходячи з того, що обсяг вибірки дорівнює 98, побудована нейронна мережа здатна робити моделювання.

Таблиця 3.1

Значення вагових коефіцієнтів w_{ij}^1 першого шару

Номер нейрона	Номер входу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4,4	5,0	0,6	-0,3	2,8	4,2	0,6	2,1	2,5	2,4	0,2
2	0,3	4,8	2,9	0,2	2,5	0,5	3,1	1,3	2,8	3,5	3,5
3	4,5	4,9	4,5	3,4	-0,3	3,9	-0,3	4,8	3,1	1,2	2,2

Джерело: розраховано за (3.6)

Таблиця 3.2

Значення вагових коефіцієнтів w_{jk}^2 другого шару

Номер нейрона	Номер виходу											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,4	1,6	2,3	6,5	3,8	6,2	1,1	6,4	6,0	6,9	3,1	4,7
2	4,3	2,9	2,8	2,5	3,9	-0,5	4,0	2,5	3,5	6,6	2,4	1,5
3	2,0	5,3	4,0	-0,2	3,0	-0,1	4,4	1,3	3,9	0,2	4,2	2,0

Джерело: розраховано за (3.6)

3.1.3. Визначення прибутку вуглевидобувного підприємства від інвестицій засобами нейронних мереж

Як і в підрозділі 3.1.2, для побудови нейронної мережі була використана статистична вибірка з 98 наборів даних по шахтах, серед яких 97 наборів даних за 2003–2009 роки були використані на етапі навчання нейронної мережі, а данні по ВАТ «Палоградвугілля» за 2009 рік узяті в якості даних для тестування прогнозуючих властивостей мережі (табл. 2.3-2.5 та додаток А). Метою даної моделі нейромережі буде визначення прибутку шахт з урахуванням певного рівня інвестування за видами інвестицій. На відміну від моделі, розробленої в підрозділі 3.1.2, вхідними даними тут будуть інвестиції за видами (матеріальні, фінансові, нематеріальні)(рис3.7):

та геологічні фактори, включаючи основні характеристика вугілля, що видобувається:

- середня зольність вугілля, % (X_{13});
- середня вологість вугілля, % (X_{14});
- середня сірчистість, % (X_{15});
- залишкові промислові запаси, млн т (X_{16});
- середня геологічна потужність пластів, м (X_{17});
- максимальна глибина розробки, м. (X_{18});
- протяжність гірничих виробок, км. (X_{19});
- кут падіння пластів, град (X_{20});
- виробнича потужність (проектна), млн т на рік (X_{21}).

Як вихідні дані узято прибуток вуглевидобувного підприємства:

- прибуток, тис грн. (Y);

Для вирішення цієї задачі було розроблено двошаровий персептрон, на вхід якого подавалися значення обсягів інвестицій відповідно до підприємств, геологічні фактори та технічні характеристики вугілля і робився прогноз вихідного параметра – прибутку. Побудова нейронної мережі виконувалась за методом, використаним у підрозділі 3.1.2. Як активуючі функції узяті сигмоїди.

На кожному кроці розрахунку провадилося корегування ваги та порогової чутливості за правилом (3.2). Перед початком навчання персептрону вхідні дані були нормовані за правилом (3.3). Помилка навчання розраховувалась за (3.5).

Для визначення значущості використаних входів для заданих виходів, розраховано відношення Середнього до Дисперсії:

$$Y_1 = 1,67 / 0,13 = 12,8.$$

Було отримано задовільне значення розрахованого коефіцієнту.

На першому етапі побудована двошарова нейронна мережа має архітектуру 21–3–1 (кількість входів – кількість нейронів у першому шарі – кількість виходів) і такі параметри:

- кількість шарів без вхідного (*Number of layer*) = 2;
- кількість входів (*Number of inputs*) = 21;
- кількість нейронів у першому шарі (*Layer1, neurons*) = 3;
- порядок нелінійності першого шару (*order*) = 1;
- тип вихідної функції першого шару (*function*) = *сигмоїда*;
- кількість нейронів у другому шарі (*neurons*) = 1;
- порядок нелінійності другого шару (*order*) = 1;
- тип вихідної функції другого шару (*function*) = *linear*.

Навчання нейронної мережі. На наступному етапі починається навчання мережі. Характер тестової вибірки встановлено *Random*, бо для задач апроксимації найбільш істотним є випадковий вибір тестової множини. Використано такий алгоритм навчання:

- початкова помилка елементів (*Initial delta*) = 0,1;
- мінімальна помилка (*Minimal delta*) = 1×10^{-8} ;
- максимальна помилка (*Maximal delta*) = 10;
- шаг зниження $Nu(-)$ = 0,5;
- шаг підвищення $Nu(+)$ = 1,2.

На першому кроці навчання було закінчено, коли було досягнуто числа 1000 епох. Отримано помилку навчання 0,01, яка стабілізувалася, коли відмітка досягла 728 епох. Графічно було отримано незначні відхилення лінії реальних даних від даних, обчислених мережею. Іншими словами, мережа видає такий же самий набір даних, який подавався на вході з можливою помилкою не більше 1%. Якщо мережа не навчена робити точні прогнози на числових значеннях, на яких проходило навчання, то це призведе до істотних помилок при прогнозуванні на новому наборі числових даних (рис. 3.8).

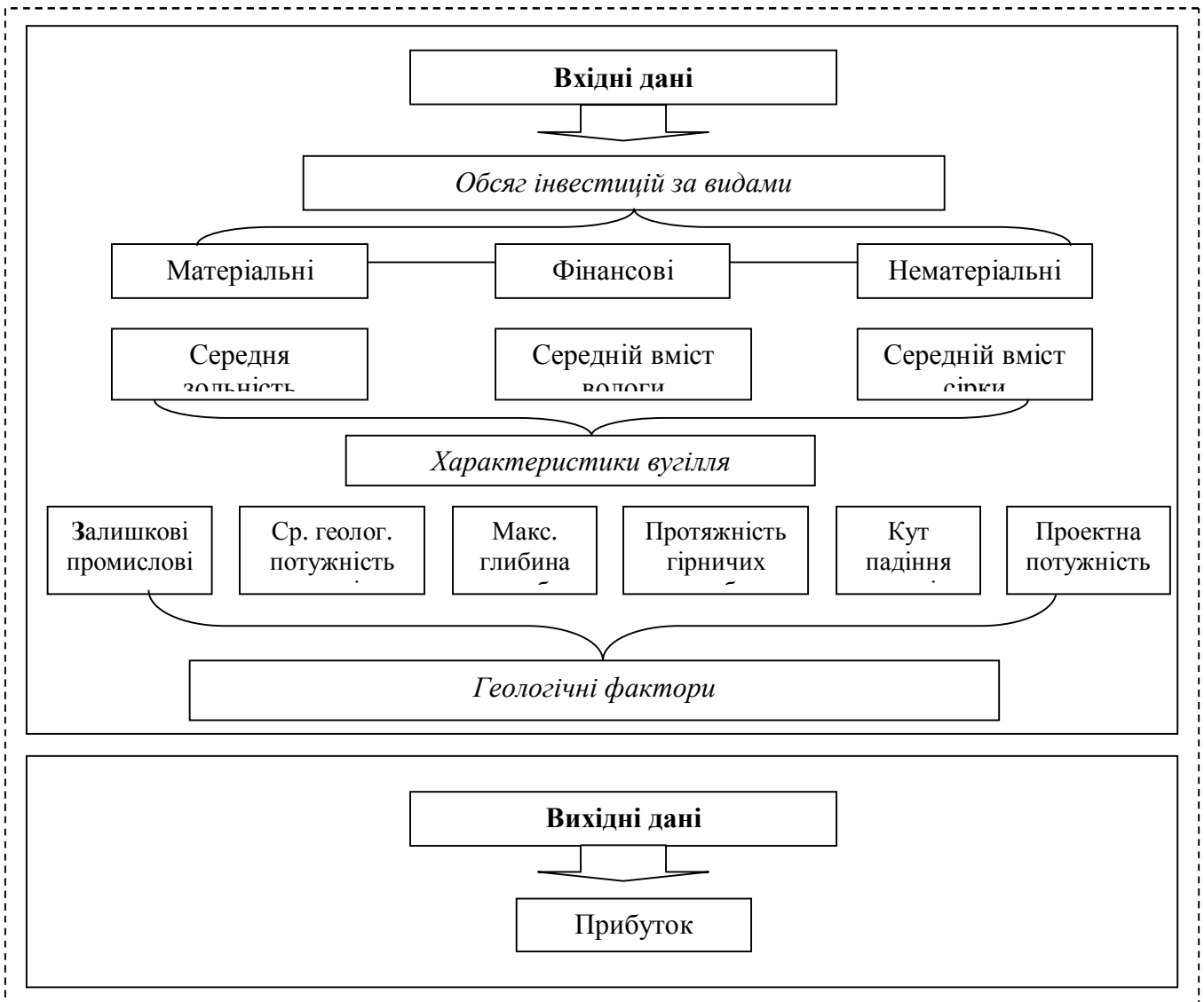


Рис.3.7. Система факторів економіко-математичної моделі визначення прибутку шахти від інвестицій засобами нейронних мереж

Робота такої мережі описується формулою (3.7):

$$OUT = \text{sigm} \left(l_2 \sum_{j=1}^3 \left(\text{sigm} \left(l_1 \sum_{i=1}^{21} x_i w_{ij} \right) w_j \right) \right), \quad (3.7)$$

w_{ij} де ваговий коефіцієнт i -го входу нейрона номер j у першому шарі (табл. 3.3), w_j – ваговий коефіцієнт j -го входу нейрона другого шару (табл. 3.4), OUT – вихідний сигнал нейронної мережі – стандартизований за (3.4) прибуток вуглевидобувного підприємства, λ_1 та λ_2 – коефіцієнти крутості сигмоїдів першого та другого шару, λ_1 та λ_2 дорівнювали приблизно 0,5.



Рис. 3.8. Результат навчання нейронної мережі – порівняння реальних даних та відгуку мережі

Отже загальна кількість вагів мережі 21-3-1 складає 66. Виходячи з того, що обсяг вибірки дорівнює 98, побудована нейрона мережа здатна робити моделювання.

Таблиця 3.3

Значення вагових коефіцієнтів w_{ij} першого шару

Номер нейрону	Номер входу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,7	5,1	1,9	4,2	4,2	2,6	3,1	0,9	0,2	2,5	5,2
2	5,2	1,1	5,9	2,9	6,2	-0,1	1,1	6,6	5,2	0,1	2,7
3	-0,5	1,0	6,8	3,7	3,4	3,4	0,6	0,9	5,0	3,6	3,1
Номер нейрону	Номер входу										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	1,8	1,3	2,6	2,4	0,6	2,2	0,6	3,4	3,8	1,7	
2	3,3	3,8	1,9	0,2	0,1	0,2	5,5	0,4	2,4	0,7	
3	3,6	1,5	2,9	4,1	2,7	6,3	4,2	5,8	6,2	3,5	

Джерело: розраховано за (3.7)

Таблиця 3.4

Значення вагових коефіцієнтів w_j другого шару

Номер нейрону	Номер виходу
	1
1	1,1
2	0,1
3	4,2

*Джерело:
розраховано за
(3.7)*

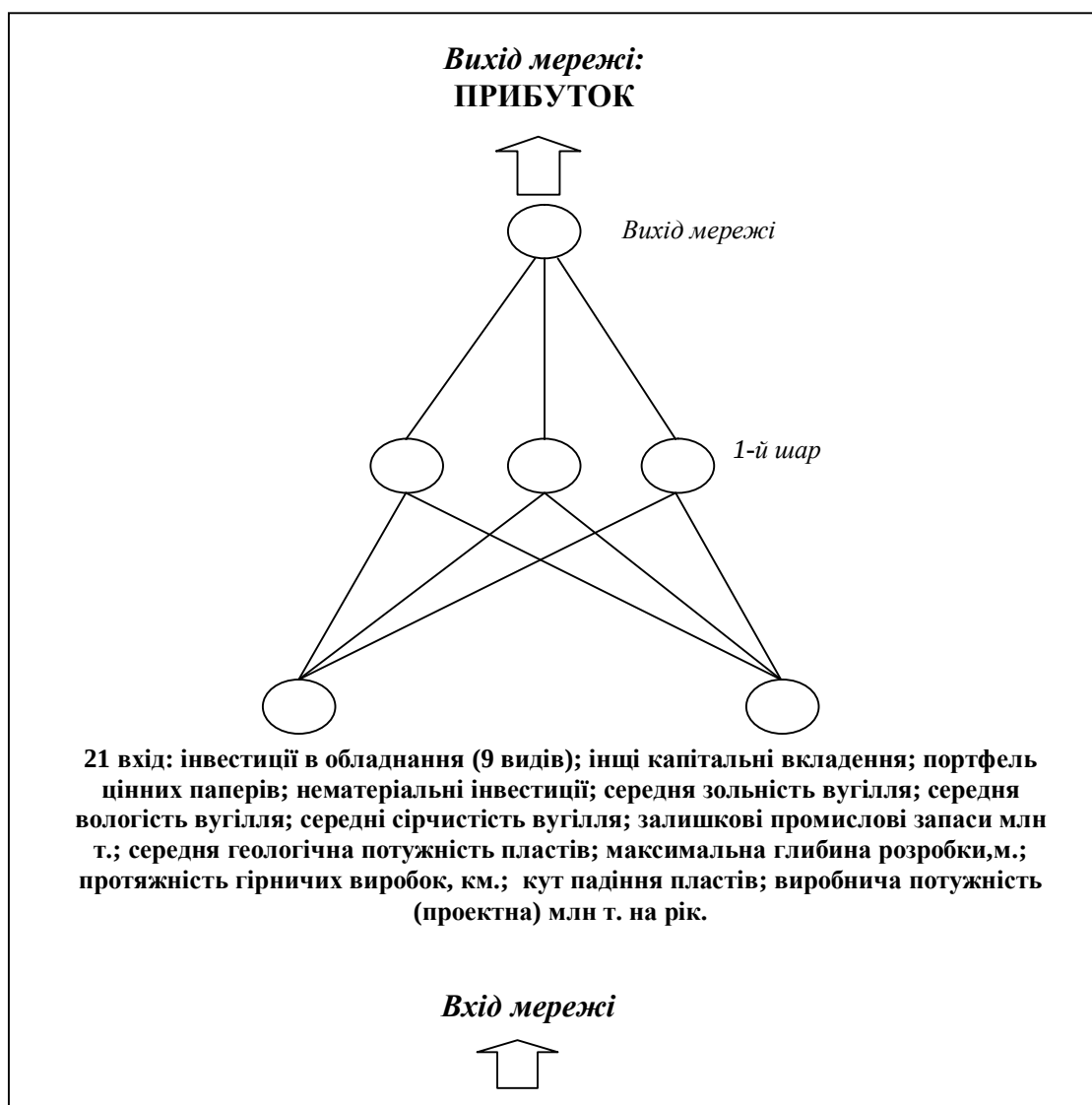


Рис. 3.9. Нейронна мережа архітектури 21–3–1

3.1.4. Аналіз моделюючих властивостей нейронних мереж

Для того, щоб встановити моделюючі властивості розроблених у підрозділах 3.1.2 та 3.1.3 моделей нейронних мереж необхідна перевірка якості навчання на тестовій множині.

На цьому етапі сформована первинна модель додатково апробується як прогностичний інструмент на серії тестових даних, що не були включені до навчальної вибірки. Таким чином, тестова множина має бути відмінною від навчальної. З цією метою були використані дані по роботі ВАТ «Павлоградвугілля» за 2009 (табл. 2.3-2.5 та додаток А), що не приймали участь у навчанні нейронних мереж.

Для тестування нейронної мережі «Визначення обсягів інвестування», розробленої у підрозділі 3.1.2., були підготовані входи мережі, серед яких значення прибутку, обсягів видобутку, технічні

фактори та геологічні характеристики вугілля по ВАТ «Павлоградвугілля» за 2009 рік. За допомогою надбудови NeuroExcel на базі вже навченої нейронної мережі було отримано змодельовані мережею вихідні дані, серед яких обсяги інвестування за 12-ма видами, наведені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Результати моделювання нейронної мережі «Визначення обсягів інвестування»

	Показники															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Реальні дані	104,80	22,10	65,40	158,90	256,80	4,50	68,80	99,70	45,40	38,40	38,80	354,70	2,00	10,90	24,10	2,80
Дані, обчислені мережею	104,70	22,54	64,30	158,85	256,60	4,40	68,20	97,60	45,28	36,50	39,20	354,72	1,94	10,80	24,01	3,00
Відхилення	0,1	-0,44	1,1	0,05	0,2	0,1	0,6	2,1	0,12	1,9	-0,4	-0,02	0,06	0,1	0,09	-0,2

Джерело: розраховано за (3.6) на основі табл. 2.3–2.5 та додатку А.

Позначення:

- 1 – інвестиції в підіймальні установки;
- 2 – інвестиції в вентиляторні установки;
- 3 – інвестиції в компресорні установки;
- 4 – інвестиції в водовідливні установки;
- 5 – інвестиції в транспортні установки;
- 6 – інвестиції в дегазацію;
- 7 – інвестиції в теплоенергетичні установки;
- 8 – інвестиції в технічний комплекс поверхні шахти;
- 9 – інвестиції в електротехнічні установки;
- 10 – інвестиції в інші капітальні вкладення;
- 11 – інвестиції в портфель цінних паперів;
- 12 – нематеріальні інвестиції.

Отже, отриманий у результаті моделювання рівень інвестицій майже співпадає з реальними даними з урахуванням невеликого відхилення (табл. 3.5).

Графічно результат тестування нейронної мережі наведено на рис. 3.10, де відображено співпадання лінії реальних і прогнозованих даних.

Таким чином, можемо зробити висновок про те, що навчена нейронна мережа «Визначення обсягів інвестування» здатна показувати високу точність знаходження обсягів інвестування по шахтах України з мінімальною похибкою.

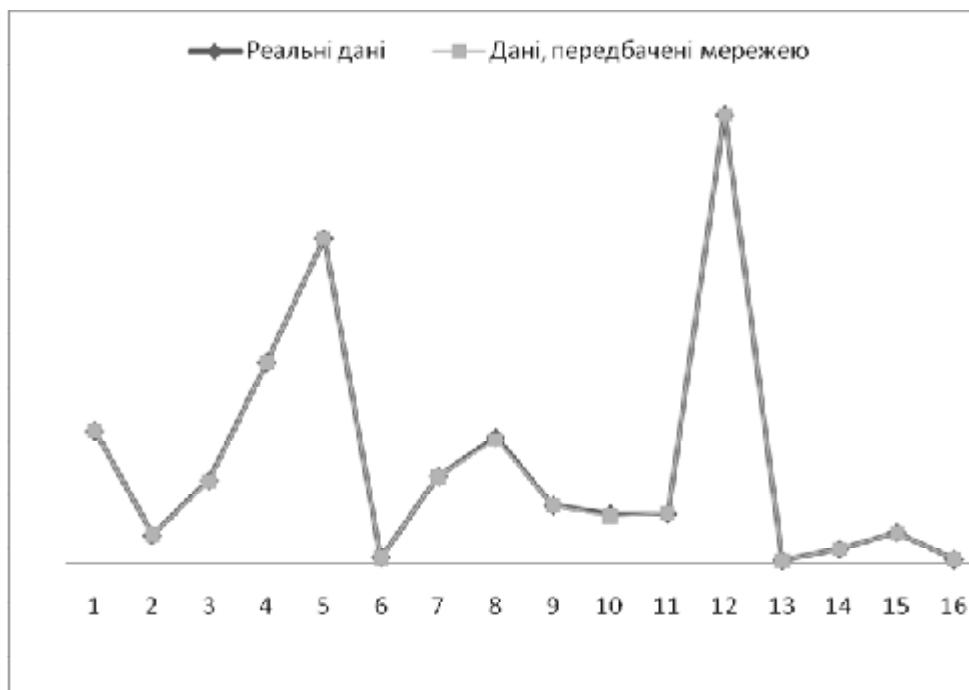


Рис. 3.10. Результати дослідження моделюючих властивостей нейронної визначення обсягів інвестування

Для тестування нейронної мережі «Визначення прибутку шахти від інвестицій», розробленої у підрозділі 3.1.3. були підготовані входи мережі серед яких значення інвестицій за видами (матеріальні, фінансові, нематеріальні), технічні фактори та геологічні характеристики вугілля по ВАТ «Павлоградвугілля» за 2009 рік. За допомогою надбудови NeuroExcel на базі вже навченої нейронної мережі було отримано змодельовані мережею вихідні дані, а саме рівень прибутку, який склав 52106,4 тис. грн. Реально отриманий прибуток по ВАТ «Павлоградвугілля» був 52089,00 тис. грн. Таким чином відхилення реального показника від змодельованого склало 17,4 тис. грн. або 0,00028%.

Таким чином, виходячи з результатів дослідження моделюючих властивостей моделі, можемо зробити висновок про те, що навчена нейронна мережа «Визначення прибутку шахти від інвестицій» здатна показувати високу точність визначення обсягів інвестування по шахтах України з мінімальною похибкою.

3.2. Науково-методичні засади оптимізації обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві

Вирішення будь-яких задач оптимізації пов'язано із визначенням обмежень та цільової функції. Загальна постановка задачі оптимізації для кожного конкретного підприємства має свої відмінні особливості. Це пов'язано із тим, що шахти перебувають у різних економічних станах, а отже і мають різні економічні потреби та шляхи їх вирішення. У своїй більшості шахти не отримують у своє розпорядження приватні інвестиції.

Державні кошти, на жаль, поступають не вчасно та не в повному обсязі. Тому перед вуглевидобувним підприємством стає питання грамотного розпорядження власним прибутком та тією його частиною, яку воно виділило на інвестування. Одержане авторське рішення задачі оптимізації, направлено саме на оптимізацію управління інвестиційною діяльністю вуглевидобувних підприємств за рахунок власних коштів.

Завдання оптимізації включає три компоненти:

- цільову функцію F ,
- обмеження g ,
- граничні умови.

Серед основних цілей оптимізації на вуглевидобувних підприємствах можливо виділити наступні:

- збільшення обсягів видобутку вугілля;
- збільшення прибутку вуглевидобувного підприємства;
- збільшення виробничих потужностей.

В якості критерію оптимізації оберемо прибуток вуглевидобувного підприємства. Такий вибір обґрунтовано тим, що більшість шахт України працюють збитково, тому корисним ефектом від реалізації інвестиційного проекту можна вважати розрахованих грошовий потік, що отримано під час реалізації проекту.

Що стосується обмежень, які використовуються при побудові задачі оптимізації на вуглевидобувному підприємстві, то тут можна виділити наступні:

- обмеження, пов'язані із загальним обсягом інвестування. Важливо, щоб вони мають були більшими від нуля та не перевищували тієї суми, яку вуглевидобувне підприємство спроможне виділити на інвестування, одже в цій задачі мова йде про власні кошти підприємства;
- обмеження, пов'язанні із необхідністю придбання обладнання для шахти.

Шахтний фонд України по своїй більшості, знаходиться у такому стані, що питання його відновлення гостро стоїть майже на кожному вуглевидобувному підприємстві, та сума, за яку треба придбати це обладнання дуже часто перевищує ту суму, яку може виділити шахта. Тому в якості обмежень треба встановлювати обґрунтовані пріоритети по придбанню обладнання.

- обмеження, пов'язані із технічними характеристиками вугілля;
- обмеження, пов'язані із геологічними факторами.

На підставі проведення графічного та математичного аналізів встановлено зв'язок між технічними характеристиками вугілля та обсягами інвестицій. Тому технічні характеристики продукції, що виробляється шахтою, є необхідними параметрами при вирішенні задачі оптимізації.

Для постановки та вирішення оптимізаційної задачі, метою якої є максимізація прибутку вуглевидобувного підприємства, за основу були узяті вже побудовані у підрозділах 3.1.2 та 3.1.3 економіко-математичні моделі на основі застосування технології нейронних мереж:

- модель визначення обсягів інвестування на вуглевидобувному підприємстві;
- економіко-математична модель визначення прибутку шахти від інвестицій.

Таким чином, оптимізаційна задача являє собою синтез отриманих розробок по вищезазначених моделях з метою максимізації прибутку.

У поставленій задачі оптимізації обрано:

1) невідомі $x_1 - x_{12}$ – стандартизовані за (3.3) значення обсягів інвестицій у:

- підймальні установки;
- інвестиції в вентиляторні установки;
- інвестиції в компресорні установки;
- інвестиції в водовідливні установки;
- інвестиції в транспортні установки;
- інвестиції в дегазацію;
- інвестиції в теплоенергетичні установки;
- інвестиції в технічний комплекс поверхні шахти;
- інвестиції в електротехнічні установки;
- інвестиції в інші капітальні вкладення;
- інвестиції в портфель цінних паперів;
- нематеріальні інвестиції.

Середні показники технічних характеристик вугілля та геологічні фактори є постійними величинами відповідно до окремо досліджуваного вугледобувного підприємства, тобто стандартизовані за (3.3)

$X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}$ є константами,

де:

X_{13} – середня зольність вугілля, %;

X_{14} – середня вологість вугілля, %;

X_{15} – середня сірчистість вугілля, %;

X_{16} – залишкові промислові запаси, млн т.;

X_{17} – середня геологічна потужність пластів, м.;

X_{18} – максимальна глибина розробки, м;

X_{19} – протяжність гірничих виробок, км;

X_{20} – кут падіння пластів, град;

X_{21} – потужність (проектна), млн т на рік.

2) критерій оптимальності, що максимізує прибуток вуглевидобувного підприємства.

Прямий та зворотний зв'язок впливу інвестицій на прибуток підприємства проаналізовано у підрозділах 3.1, 3.2. із застосуванням технології нейронних мереж. Інвестиційні обсяги подано за 12-ма видами інвестицій. Цільова функція матиме вигляд (3.7):

$OUT \rightarrow \max.$

3) Обмеження стосовно того, що:

а) загальна сума інвестицій не повинна перевищувати тієї суми, яку вуглевидобувне підприємство виділило на розвиток за кожним з видів інвестування. Таким чином:

$$(x_i - \frac{1}{2})8sx + m_x \leq (OUT - \frac{1}{2})8sy + my,$$

$i=1..12$;

б) інвестиційні обсяги за видами інвестицій мають бути невід'ємними:

$$(x_i - \frac{1}{2})8sx + m_x \geq 0,$$

$i=1..12$;

в) за вимогою підприємства встановлюються додаткові обмеження за видами інвестування у разі необхідності придбання обладнання тощо:

$$(x_i - \frac{1}{2})8sx + m_x \leq Z_i,$$

$i=1..12$,

де Z_i – сума інвестицій, яку підприємству необхідно інвестувати за певним видом інвестицій;

За оптимізаційною задачею знайдено обсяги інвестиційних вкладень за кожним із видів інвестицій, яке підвищує прибуток розглянутого підприємства. Таким чином, вирішення задачі оптимізації дозволяє скласти покращений для конкретного вуглевидобувного підприємства інвестиційний план з урахуванням особливостей його роботи та досвіду роботи інших шахт України. Аналіз знайденого інвестиційного плану за видами інвестицій по конкретному вуглевидобувному підприємству виконано у підрозділі 3.3.

Розрахунок виконано із застосуванням електронних таблиць Excel за методом Ньютона [143].

3.3. Оцінка економічної ефективності запропанованого науково-методичного підходу оптимізації інвестування на прикладі ВАТ «Павлоградвугілля»

У зв'язку з переходом вугільної промисловості до ринкових стосунків, відношення до розрахунків за визначенням ефективності намічених інвестицій у капітальне будівництво повинне змінюватись докорінним чином. Розрахунки економічної ефективності інвестицій повинні не лише убезпечувати інвестора від банкрутства, але і забезпечити йому здобуття прибутку в розмірах, відповідних обсягу інвестицій і тривалості їх освоєння аж до введення в дію основних засобів, виробничих потужностей і реалізації отримуваної за їх допомогою продукції. З

формально-обов'язкового додатка до проектів будівництва підприємств (або концепцій розвитку галузі в цілому на найближчі роки або на досить тривалу перспективу) вказані розрахунки повинні стати головним критерієм оцінки економічної доцільності і фактичного спрямування коштів у будівництво або реконструкцію (технічне переозброєння) того або іншого підприємства незалежно від джерела його фінансування.

На основі проведених досліджень у рамках цієї роботи у галузі управління інвестиційною діяльністю на вуглевидобувних підприємствах сформовано метод визначення ефективності інвестиційних вкладень, базовану на основі технології нейронних мереж.

Розрахунок економічної ефективності від запровадженої методики виконується за таким методом:

1. На основі економіко-математичної моделі «Визначення обсягів інвестування» на базі нейронних мереж виконується визначення суми інвестицій, яку вуглевидобувне підприємство спроможне виділити на інвестування.

2. Здійснюється розподіл інвестиційних ресурсів за видами інвестування за допомогою вирішення оптимізаційної задачі, критерієм якої виступає максимізація прибутку вуглевидобувного підприємства – «Визначення оптимальних обсягів інвестування» із встановленням необхідних обмежень (за сумою інвестування, включаючи види інвестування, за значеннями технічних характеристик вугілля та геологічними факторами). Отримують результати розподілу інвестиційних ресурсів за видами та значеннями прибутку.

3. Виконується визначення ефективності інвестиційного проекту, запропонованого керівництвом вуглевидобувного підприємства, отримання значення прибутку вуглевидобувного підприємства із застосуванням моделі нейронної мережі – «Визначення прибутку шахт від інвестицій».

4. З метою визначення найбільш ефективного інвестиційного проекту виконується порівняння фінансових результатів підприємства за минулий рік із фінансовими показниками підприємства на наступний рік із встановленням абсолютних темпів приросту:

- фінансові показники за минулий рік,
- очікувані фінансові показники,
- показники, отримані у результаті реалізації інвестиційного проекту підприємства,
- показники, отримані у результаті реалізації інвестиційного проекту на основі вирішення задачі оптимального розподілу інвестиційних ресурсів.

5. Зважаючи на те, що основну частку проекту складають інвестиції в основні засоби, то для визначення інтенсивності використання основних засобів підприємства виконується розрахунок коефіцієнта фондівіддачі за формулою [144]:

$$\Phi_o = Q/\Phi_{cp},$$

де: Φ_o – фондівдача;

Q – обсяг випуску готової продукції;

$\Phi_{ср}$ – середньорічна вартість основних виробничих засобів підприємства.

6. Виконується порівняння отриманого коефіцієнта фондівдачі з коефіцієнтом за попередній рік.

7. За результатами проведеного порівняння фінансових показників із визначенням абсолютних темпів приросту робиться висновок про доцільність використання того чи іншого інвестиційного проекту як проекту, що має найбільший вплив на підвищення основних фінансових показників роботи підприємства порівняно з минулим роком.

Проаналізовано інвестиційний проект вуглевидобувного підприємства ВАТ «Павлоградвугілля» на 2007 рік. Заплановані інвестиційні обсяги на 2007 рік, подані у табл. 3.6, на загальну суму 565,9 тис. грн.

Очікувані фінансові показники роботи підприємства від реалізації інвестиційного проекту у 2007 році складають:

- обсяг видобутку – 10234,03 тис. т ;
- прибуток – 2370,00 тис. грн.;

Виконано розподіл інвестиційних ресурсів, базований на моделі нейронної мережі, з метою визначення суми інвестування, яка склала 656,9 тис. грн.

Результати вирішення оптимізаційної задачі оптимального розподілу інвестицій за видами наведено у табл. 3.6. Встановлено такі обмеження за видами інвестування на вимогу керівництва вуглевидобувного підприємства (тис. грн.):

- Підіймальні установки – 58,4;
- Вентиляторні установки – 46,7;
- Компресорні установки – 35,1;
- Водовідливні установки – 31,2;
- Транспортні установки – 50,6;
- Теплоенергетичні установки – 39,0.

У табл. 3.6 подані інвестиційні обсяги по ВАТ «Павлоградвугілля» на 2007 р., запропоновані керівництвом вуглевидобувного підприємства відповідно до результатів роботи у 2006 році, та інвестиційні обсяги, отриманні у результаті вирішення задачі оптимізації.

Таблиця 3.6

Обсяги інвестицій (тис. грн.) по ВАТ «Павлоградвугілля» у 2006– 2007 рр.

Інвестиції за видами	2006 р.	2007 р. план	2007 р. модель
1	2	3	4
Підіймальні установки	79,6	58,4	58,4
Вентиляторні	77	46,7	46,7

Інвестиції за видами	2006 р.	2007 р. план	2007 р. модель
установки			
Компресорні установки	676	35,1	35,1
Водовідливні установки	42,4	34,15	31,2
Транспортні установки	69	50,6	50,6
Дегазація установки	3	16,42	31,2
Теплоенергетичні установки	53	39	39
Технічний комплекс поверхні шахти	69	12,36	50,6
Електротехнічні установки	63,6	25,75	46,7
Інші капітальні вкладення	198,9	240,44	146,1
Портфель цінних паперів	397,8	24,29	92,1
Нематеріальні інвестиції	39,8	6,79	29,2
Разом:	1769,1	590	656,9

Джерело: Звітні дані по ВАТ «Павлоградвугілля»

Виходячи з результатів розподілу інвестиційних ресурсів, визначених при розв'язуванні задачі оптимізації, загальна сума інвестицій на 2007 рік склала 656,9 тис. грн., що складає на 66,9 тис. грн. більше, ніж запропоновано керівництвом підприємства. Причому, модель запропонувала збільшити вкладання грошей у дослідження та розробки, підготовку кадрів, портфель цінних паперів. За основними видами обладнання моделлю передбачені ті ж самі суми інвестування, що і в інвестиційному проекті ВАТ «Павлоградвугілля». Зменшення інвестиційних вкладень моделлю запропоновано за таким напрямком інших капітальних вкладень та для деяких видів обладнання.

Фінансові показники, запропоновані нейронною мережею та отримані у результаті реалізації інвестиційного проекту підприємства із визначенням абсолютного приросту, наведено у табл. 3.7.

Застосовані у табл. 3.7. позначення розшифровуються як:

ФП – фінансові показники;

ЗФП – заплановані фінансові показники;

ФП₁ – фінансові показники, отримані нейронною мережею у результаті реалізації інвестиційного проекту, запропонованого підприємством;

ФП₂ – фінансові показники за 2007 рік, отримані у результаті реалізації інвестиційного проекту при вирішенні задачі оптимізації;

АПП – абсолютний приріст від реалізованого інвестиційного проекту, запланованого підприємством;

АПМ – абсолютний приріст від реалізації інвестиційного проекту за результатами оптимізації розподілу інвестицій.

Результати розрахунку коефіцієнта фондівіддачі:

- у 2006 році обсяг видобутку склав 10432,7 тис. т , середня вартість основних засобів – 313190 тис грн., $\Phi=0,03$;

- у 2007 році обсяг видобутку у результаті реалізації інвестиційного проекту, за рішенням оптимізаційної задачі склав 11172,4 тис. т , середня вартість основних засобів 236789 тис грн., $\Phi=0,05$.

Таблиця 3.7

Динаміка основних фінансових показників у результаті реалізації інвестиційного проекту, тис грн.

ФП	ФП за 2006 р.	ЗФП на 2007 р.	ФП ₁ за 2007 р.,	ФП ₂	АПП	АПМ
Прибуток	2210,00	2275,00	2270,00	2523,00	65,00	313,00

Таким чином, маємо збільшення коефіцієнта фондівіддачі у 2007 році у порівнянні з 2006 роком, що свідчить про більш інтенсивний рівень використання основних засобів підприємства.

Збільшення основних засобів може говорити про можливість рішення шахтою наступних завдань:

- будівництво нової шахти; розширене відтворення підприємства, що діє;

- збільшення його потужності, яке здійснюється шляхом реконструкції або модернізації;

- підтримка потужності підприємства, що діє, яке здійснюється шляхом реконструкції або модернізації окремих елементів підприємства, але без збільшення потужності шахти [4].

Виконаємо порівняння. Як видно з табл. 3.7, обидва інвестиційні проекти – оптимізаційний інвестиційний проект і план керівництва вуглевидобувного підприємства, – виявилися ефективними і мають позитивний вплив на збільшення основних фінансових показників порівняно з попередніми, що були у 2006 році. Але проект, отриманий у результаті вирішення оптимізаційної задачі, більш інтенсивно впливає на збільшення основних фінансових показників роботи вуглевидобувного підприємства. Прибуток, отриманий у результаті реалізації інвестиційного проекту підприємства, склав 2270,00 тис. грн., а отриманий у результаті

оптимізаційного розподілу інвестиційних ресурсів – 2523,00 тис. грн., таким чином, сума економічного ефекту склала 253,00 тис. грн.

Проаналізовано інвестиційний проект ВАТ «Павлоградвугілля» на 2007 рік, отриманий у результаті вирішення оптимізаційної задачі з використанням моделі визначення оптимальних обсягів інвестування. Цей проект розраховано на 1 рік на суму 656,9 тис. грн.:

Інвестиції за видами	Тис.грн
- Підіймальні установки	58,4
- Вентиляторні установки	46,7
- Компресорні установки	35,1
- Водовідливні установки	31,2
- Транспортні установки	50,6
- Дегазація установки	31,2
- Теплоенергетичні установки	39
- Технічний комплекс поверхні шахти	50,6
- Електротехнічні установки	46,7
- Інші капітальні вкладення	146,1
- Портфель цінних паперів	92,1
- Нематеріальні інвестиції	29,2
Разом:	656,9

Для перевірки методики визначення ефективних обсягів інвестування використано класичну методику оцінки ефективності інвестиційних проектів. Вхідні значення фінансових показників по ВАТ «Павлоградвугілля» за 2007 рік:

грошові надходження за 2007 рік – 6897,0;

балансовий прибуток – 2833,0;

чистий прибуток – 2523,0.

Застосовано наступний добір показників [36,37,38]:

1. Приведений прибуток (PV) розраховують для постійної норми дисконту за формулою:

$$PV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t},$$

де

P_t – грошові надходження за період,

r – коефіцієнт дисконту.

$$PV = 6897,0 / (1 + 0,2) = 5747,5 \text{ тис. грн.}$$

2. Чистий приведений прибуток (NPV) визначають як суму поточних ефектів (тобто перевищення результатів над витратами) за весь розрахунковий період існування проекту, зведених до початкового періоду:

$$NPV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} - IC ,$$

де

IC – інвестиції (витрати) на проект.

Якщо значення NPV при заданій нормі дисконту додатне ($NPV > 0$), можна вважати проект ефективним і розглядати питання про його прийняття чи подальший аналіз. Чим більше значення NPV , тим ефективніший проект. Якщо $NPV < 0$, то проект вважається неефективним.

$$NPV = 6897 / (1 + 0,2) - 656,9 = 5090,6 .$$

3. Індекс рентабельності інвестицій (PI) є відношенням суми наведених ефектів до розміру інвестування, тобто:

$$PI = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} / IC .$$

Індекс рентабельності інвестицій (прибутковості) тісно пов'язаний із NPV : якщо значення NPV додатне, то $PI > 1$, і навпаки. Таким чином, якщо $PI > 1$, то проект вважається ефективним, а якщо $PI < 1$ – неефективним.

$$PI = (6897 / (1 + 0,2)) / 656,9 = 8,7 .$$

4. Внутрішня норма прибутковості (IRR) є нормою дисконту r при $NPV=0$ (тобто розмір зведених ефектів дорівнює зведеним капіталовкладенням), яку визначають рівняння:

$$\sum_t \frac{P_t}{(1+IRR)^t} = IC .$$

Якщо значення NPV інвестиційного проекту дає відповідь на питання про його ефективність за певною заданою нормою дисконту r , то IRR визначають методом послідовних наближень і порівнюють з необхідною інвестору нормою прибутку на вкладений капітал. Якщо значення IRR не менше від потрібної норми прибутку на капітал, інвестиції виправдані. У протилежному разі проект відхиляють.

За допомогою показника IRR можна визначити максимальний відносний рівень витрат, припустимий для аналізованого проекту. Наприклад, якщо проект цілком фінансується за рахунок позички комерційного банку, то значення IRR показує верхню межу припустимого рівня банківської процентної ставки, перевищення якої перетворює проект на збитковий.

$$IRR = 6897 / 656,9 - 1 = 9,5 \text{ тис. грн.}$$

5. Коефіцієнт ефективності інвестицій (ARR) – це відношення се-

редньорічного чистого прибутку проекту P_{cp} (балансового прибутку за мінусом відрахувань у бюджет) до середньорічного обсягу інвестицій IC_{cp} (без залишкової або ліквідаційної вартості):

$$ARR = \frac{P_{cp}}{IC_{cp}}.$$

Показник ARR визначається без дисконтування витрат і прибутків, тому він не дає змоги враховувати різницю між проектами з однаковими середньорічними прибутками, але такими, що варіюються в часі.

$$ARR = (2833/656,9) = 431\%.$$

6. Термін окупності PP – це мінімальний часовий інтервал (від початку здійснення проекту), за межами якого інтегральний дохід від проекту стає позитивним і залишається таким. Іншими словами, це період часу, починаючи з якого початкові вкладення та інші, пов'язані з проектом витрати, покриваються результатами його здійснення. Послідовність розрахунку терміну окупності залежить від рівномірності розподілу прогнозованих прибутків від інвестиції. Якщо прибуток розподілений за роками рівномірно, то пропонується використовувати формулу:

$$PP = \sum_t \frac{IC_t}{P_t},$$

де P_t – щорічний прибуток від капіталу.

$$PP = 656,9 / 6897,0 = 0,09.$$

Таким чином, на основі проведеного розрахунку ефективності інвестиційного проекту, базованого на класичній методиці оцінки ефективності інвестицій, можемо зробити висновок про те, що відповідно до всіх вищезазначених показників проект виявився ефективним і може бути запроваджений на вугледобувному підприємстві ВАТ «Павлоградвугілля».

ВИСНОВКИ

В роботі здійснено нове вирішення та теоретичне узагальнення наукової задачі, яка полягає в розбудові науково-методичних засад, концептуальних підходів та інструментарію аналізу, математичного моделювання й управління інвестиційною діяльністю на вугледобувному підприємстві.

1. Найбільш важливими факторами, котрі впливають на інвестиційні процеси вугледобувного підприємства, слід вважати групу геологічних факторів та технічних характеристик вугілля, включаючи залишкові промислові запаси шахти, середню геологічну потужність пластів, максимальну глибину розробки, протяжність гірничих виробок, кут падіння пластів, виробничу проектну потужність шахти, середню зольність, вологість та сірчистість вугілля.

2. На підставі аналізу існуючих методик управління інвестиційним процесом доведено, що вони не враховують специфіки діяльності підприємства, до якого вони застосовуються. Вугільна шахта є складною виробничо-економічною системою, що функціонує в умовах невизначеності та піддається впливу значною кількістю факторів. Тому для прогнозування результатів інвестиційної діяльності вугледобувних підприємств з найбільшою адекватністю та точністю доцільно застосувати сучасний математичний апарат нейронних мереж.

3. Для обґрунтування інвестиційних планів вугледобувного підприємства в частині розподілу обмежених грошових коштів між матеріальними, фінансовим та нематеріальними інвестиціями створена економіко-математична модель у вигляді нейронної мережі, вхідними сигналами якої виступають фінансово-економічні показники, геологічні фактори та технічні характеристики вугілля.

6. З метою визначення впливу розміру інвестицій на прибуток вугледобувного підприємства рекомендується застосовувати запропоновану економіко-математичну модель у вигляді нейронної мережі, котра враховує на вході обсяги внесених інвестицій за 12-ма їх видами, геологічні фактори та технічні характеристики вугілля на розглядуваній шахті.

7. Комплексне використання розроблених економіко-математичних моделей в рамках єдиної концепції підвищення ефективності інвестиційної діяльності вугледобувних підприємств надає можливість здійснювати оптимальний розподіл коштів, виділених під матеріальні, фінансові й нематеріальні інвестиції, ставлячи за мету максимізацію прибутку вугільної шахти.

8. На підставі практичного застосування одержаних результатів у галузі оптимізації розподілу інвестицій на шахті з урахуванням обраних факторів, що мають суттєвий вплив на інвестиційну діяльність вугледобувного підприємства, підвищується обґрунтованість

управлінських рішень та ефективність вибору інвестиційних проектів, що, на прикладі ВАТ «Павлоградвугілля», може надавати понад 11 % додаткового річного прибутку.

Розроблений науковий підхід до розрахунку обсягів інвестування, з метою максимізації прибутку вугільних шахт, може бути застосований до створення подібних методів управління інвестиційними процесами для кар'єрів, збагачувальних фабрик, металургійних та машинобудівних підприємств.

**ДО УВАГИ ІНВЕСТИТОРІВ ВУГІЛЬНОВИДОБУВНОГО
ВИРОБНИЦТВА**

**ЯКЩО ВИ ПЛАНУЄТЕ ІНВЕСТИЦІЇ У ВУГІЛЬНУ ГАЛУЗЬ АБО
ВЖЕ ЗАЙМАЄТЕСЯ ВИДОБУТКОМ ВУГІЛЛЯ І БАЖАЄТЕ
УЗНАТИ ТОЧНІ ЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ НЕБХІДНИХ
ІНВЕСТИЦІЙ (ПО КОЖНІ ІЗ ПОЗИЦІЙ ОКРЕМО) ДЛЯ
ПРИБУТКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШАХТИ
ЗВЕРТАЙТЕСЯ ДО АВТОРІВ:**

кандидат економічних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики ДВНЗ «НГУ»

Чуріканова Олена Юріївна
elenachurikanova@gmail.com

або

donskant@gmail.com

моб.тел. 0676086432

доктор технічних наук,
професор кафедри економічної кібернетики ДВНЗ «НГУ»,
академік Академії інженерних наук
по секції «Економіка промисловості»

Пістунів Ігор Миколайович

pistunovi@gmail.com

моб. тел. 0675683052

**ПІСЛЯ УКЛАДЕННЯ ДОГОВОРУ З НАЦІОНАЛЬНИМ
ГІРНИЧИМ УНІВЕРСИТЕТОМ І ПРОВЕДЕННЯ
ОБСЛІДУВАННЯ ОБРАНОЇ ШАХТИ ВИ ОТРИМАЄТЕ ТОЧНІ,
НАУКОГО ОБГРУНТОВАНІ ДАНІ ДОЩО МОЖЛИВОГО
ОБСЯГУ ІНВЕСТИЦІЙ.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Об инвестиционной деятельности», N 1561-XII от 18.09.91 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. Лимитовский М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений/ М.А. Лимитовский. – М.: ТОО Инжиниринго-Консалтинговая Компания «ДеКА», 1996. – 192 с.
3. Мелекумов Я.С. Экономическая оценка эффективности инвестиций./ Я.С. Мелекумов. – М.:ДИС, 1997. – 230 с.
4. Павленко І.І. Управління інвестиційними процесами у вугільній промисловості України.: монограф. / І.І. Павленко. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 253 с.
5. Амоша А.И. Угольная промышленность Украины: проблемы и решения / А.И. Амоша, Б.М. Биринберг. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 96 с.
6. Майдукова С.С. К вопросу инвестиций в угольной шахте/ С.С. Майдукова // Економічний вісник Донбасу. – 2010. – № 1(19). – С. 8–11.
7. Полтавец В.И. Альтернативы реформирования угольной промышленности Украины /В. И. Полтавец, Б. А. Грядущий // Уголь. — 2008. – №7. – С. 10 – 16.
8. Максимова В.Ф. Инвестирование / В.Ф. Максимова – М.: Московский междунар. ин-т эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – 84 с.,
9. Пересада А.А. Основы инвестиционной деятельности / А.А. Пересада. – К.: Либра, 2002. – 236 с.
10. Программа науково-технічного розвитку Донецької області до 2020 року / Облдержадміністрація. –Донецьк, 2002.
11. Лосева С.А. Теория инвестирования, её традиционный и современный подходы / С.А. Лосева, А.М. Цугунян // Культура народов Причерноморья. – 2003. – №46. – С. 48 – 54.
12. Игонина Л.Л. Инвестиции : учеб. пособие / Л.Л. Игонина; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономист, 2005. – 478 с.
13. Недашківський М.М. Регіональні фактори реалізації інвестиційного процесу в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка»/ М.М. Недашківській. – Ірпінь, 1999. – 20 с.
14. Бланк И.А. Финансовый менеджмент/ И.А. Бланк– К.: Ника–Центр Эльга, 2000. – 528 с.
15. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / [А.И. Алексеева, Ю.В. Васильев, А.В. Малеева, Л.И. Ушвицкий]. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 672 с.

16. Галушко О.С. Реструктуризація виробничих об'єднань в умовах переходу до ринкових відношень.: монографія/ О.С. Галушко, М.І. Деркач. – Д.: Пороги, 1996. – 40с.
17. Вагонова А.Г. Может ли угольная отрасль функционировать по схеме суженного воспроизводства/ А.Г. Вагонова //Інноваційний розвиток економіки регіону: тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: НГУ, 2004. – С. 124 – 126.
18. Батченко Л.В. Экономические предпосылки необходимости улучшения условий труда угольной промышленности/ Л.В. Батченко. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 115 с.
19. Булат А.Ф. О фундаментальных проблемах разработки угольных месторождений Украины / А.Ф. Булат // Уголь Украины. – 1997. – №1. – С. 14 – 17.
20. Дубовик С.Ф. Реформування вугільної промисловості в контексті соціально-економічного розвитку України / С.Ф. Дубовик // Вісник Укр. акад. держ. упр. при Президенті України. – 2000. – №2. – С. 112 – 116.
21. Мосинец В.Н. Горнодобывающие предприятия на пути к рынку: проблемы и решения/ В.Н. Мосинец // Горный журнал. – 1991. – №2. – С. 10 – 12.
22. Экономические проблемы поддержания мощности малоэффективных угольных шахт/ [В.И. Салли, Б.Л. Райхель, В.Я. Швеиц и др.]. –Д.: ЧП Склад, 2002. – С. 6 – 40.
23. Трифонова О.В. Особливості вибору показників інвестиційної привабливості вугільних шахт/ О.В. Трифонова // Економічний вісник НГУ. – 2003. – №4. – С. 44 – 49.
24. Амоша А.И. Угольная промышленность Украины: проблемы и решения/ А.И. Амоша, Б.М. Биринберг. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 96 с.,
25. Салли В.И. Поддержание угольных шахт при ограниченных возможностях нового строительства / В.И. Салли, В.И. Малов, В.И. Бычков– М.:Недра, 1994. – 272 с.
26. Райхель Б.Л. Показатель экономической надежности как характеристика угольной шахты / Б.Л. Райхель, С.В. Шинкаренко // Сб. науч. тр. ИЭП НАН Украины. – Донецк, 1999. – С. 499 – 508.
27. Трифонова Е.В. К определению «цены» параметров, формирующих уровень экономической надежности угольной шахты / Е.В. Трифонова, Ю.Б. Скаженик // Економіка: проблеми теорії та практики. – Д. 2005. – Вип. 204, т. 4. – С. 1054 – 1063.
28. Павленко И.И. Создание ТПР в угледобывающих регионах – один из выходов в сложившейся кризисной ситуации/ И.И. Павленко, Н.В. Бойченко, А.В. Бардась // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций. – Донецк: ДонНУ. – 2002. – Ч. 2. – С. 526 – 528.
29. Павленко И.И. К проблеме оценки инвестиционной привлекательности шахт/ И.И. Павленко // Проблеми і перспективи

інноваційного розвитку економіки України: матеріали. міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: НГУ, 2006. – С. 194 – 195.

30. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР. – М.: Экономика, 1960. – 22 с.

31. Методика определения годового экономического эффекта, полученного в результате внедрения новой техники. – М.: ГКНТ СМ, 1961. – 47 с.

32. Методика определения экономической эффективности автоматизированных систем управления предприятиями и производственными объединениями. – М.: Статистика, 1979. – 62с.

33. Основные методические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ // Экономическая газета. – 1964. – №10. – С. 32.

34. Гойко А.Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації/ А.Ф. Гойко. – К.: ВІРА – Р, 1999. – 320 с.

35. Федоров Б.Г. Англо-русский толковый словарь валютно-кредитных терминов / Б.Г. Федоров. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 240 с.

36. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент/ И.А. Бланк.– К.: МП "ИТЕМ" Лтд, 1995. – 448 с.

37. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов: пер. с англ. / Г. Бирман, С. Шмидт; под ред. Л. П. Белых. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 632 с.

38. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев – М.: Финансы и статистика, 1998. – 144 с.

39. Бочаров В. Я. Инвестиционный менеджмент: управление инвестициями: учеб. пособие / В.Я. Бочаров. – С.Пб.: Изд-во ун-та экономики и финансов, 2005. – 468 с.

40. Коммерческая оценка инвестиционных проектов: основные положения и методики / К. Воронов. – М.: ООО «Альт-Инвест», 2004. – 100 с.

41. Оценка эффективности инвестиционных проектов/[П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, Е.Р. Орлова, С.А. Смоляк]. – М.: Дело, 1998. – 248 с.

42. Гридчина М.В. Финансовый менеджмент: курс лекций/ М.В. Гридчина. – К.: МАУП, 1999. – 136 с.

43. Савчук В.П. Анализ и разработка инвестиционных проектов/ В.П. Савчук, С.И. Прилипко, Е.Г. Величко. – К.: Абсолют-В, Эльта, 1999. – 304 с.

44. Федоренко В.Г. Інвестиційний менеджмент: навч. посібник/ В.Г. Федоренко. – К.: МАУП, 1999. – 184 с.

45. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций / Е.М. Четыркин. – М.: Дело, 2001. – 256 с.

46. Орлов П.А. Визначення ефективності реальних інвестицій / П.А. Орлов // Фінанси України. – 2006. – № 1. – С. 51 – 57.

47. Норткотт Д. Принятие инвестиционных решений / пер. з англ. А.Н. Шохина / Д. Норткотт. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 220 с.
48. Василик Д.О. Оцінка ефективності інвестиційних проектів/ Д.О. Василик // Фінанси України. – 2005. – № 6. – С. 93 – 102.
49. Заремба Ю.Г. Методичні засади визначення порівняльної ефективності інвестицій / Ю.Г. Заремба // Фінанси України. – 2002. – № 8. – С. 117 – 122.
50. Беленький В.З. О норме доходности инвестиционного проекта / В.З. Беленький // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41, №1. – С. 3–19.
51. Бронштейн Е.М. Сравнительный показатель эффективности инвестиционных проектов/ Е.М. Бронштейн, Д.А. Черняк // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 4, №2. – С. 21 – 28.
52. Лившиц С.В. О методологии оценки эффективности производственных инвестиционных проектов в российской переходной экономике / С.В. Лившиц // Экономика и математические методы. – 2004. – Т. 40, №2. – С. 49 – 58.
53. Чернов В.Б. Оценка финансовой реализуемости и коммерческой эффективности комплексного инвестиционного проекта/ Чернов В.Б. // Экономика и математические методы. – 2005. – том 41. – №2. – С. 29–37.
54. Супрун С.Д. Оцінка ефективності інвестиційних проектів підприємств/ С.Д. Супрун // Фінанси України. – 2003. – №4. – С. 82 – 87.
55. Воронов В.А. Оцінка інвестиційних проектів / В.А. Воронов, О.Ю. Чуріканова // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2006. – Вип. 220. – т. 3. – С. 874 – 879.
56. Порядок надання і визначення обсягів державної підтримки вугледобувних підприємств на часткове покриття витрат із собівартості продукції, а також будівництва та технічного переоснащення підприємств з видобутку кам'яного вугілля, лігніту (бурого вугілля), торфу: [затв. постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2003 р. №1311] // Офіційний вісник України. – 2003. – № 34. – Ст.1825.
57. Методические положения о разработке проектов подготовки и отработки выемочных полей (участков) новыми механизированными комплексами и проведению выработок новой проходческой техникой: [утв. директором Госуглепрома]. – Донецк, 2001. – 42с.
58. Методические рекомендации по составлению типового бизнес-плана технического переоснащения шахты на базе применения оборудования нового технического уровня: [утв. директором Департамента угольной пром-сти Мин-ва топлива и энергетики Украины]. – К., 2003. – 53 с.
59. Положення про надання державної підтримки технічного переоснащення підприємств з видобування кам'яного вугілля та лігніту (бурого вугілля): керівний нормативний документ Мін-ва палива та енергетики України (проект)/ Ін-т економіки пром-сті НАН України. – Донецьк, 2005. – 100 с.

60. Стариченко Л.Л. Особливості оцінки економічної ефективності бізнес-планів технічного переоснащення вуглевидобувних підприємств за кошти державної підтримки / Л.Л. Стариченко, В.В. Цикарева // Економіка пром-сті. – 2006. – № 1. – С. 68-80.
61. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие / [А.И.Алексеева, Ю.В.Васильев, А.В., Малеева, Л.И.Ушвицкий]. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 672с.
62. Закон України „Про інноваційну діяльність” [від 26 грудня 2002 року N 380-IV] // Відомості Верховної Ради України. – 2002 р. – № 36.
63. Шумпетер Й. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры/ Й. Шумпетер – М.: Прогресс, 1982. – 456 с.
64. Галушко О.С. Оцінка ефективності інвестиційно-іноваційного механізму: підприємство, регіон, держава/ О.С. Галушко // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: матеріали між нар. наук. практ. конф. – Д.: НГУ, 2008. – С. 12.
65. Саллі В.І. Модель інвестування технологічних ланок вугільних шахт / В.І. Саллі, Шаров О.І., Шинкаренко С.В. // Фінанси України. – 1999. – № 5. – С. 60-64.
66. Саллі В.І. До проблеми підвищення ефективності роботи вугільних шахт України / В.І. Саллі //Економічний вісник НГУ. – 2003. – №1. – С. 38–41.
67. Амоша А.И. Системный анализ шахты, как объекта инвестирования: монография / А.И. Амоша, М.А. Ильянов, В.И. Салли. – Донецк: Институт экономики промышленности, 2002. – 68 с.
68. Кількісні параметри інвестиційної привабливості вугільних шахт: моногр. / [О.І. Амоша, В.І. Саллі, О.В. Трифонова, О.І. Симоненко]. –Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 224 с.
69. Воспроизводство шахтного фонда и инвестиционные процессы в угольной промышленности Украины /[Г.Г. Пивняк, А.И. Амоша, Ю.П. Яценко та ін.].– К.: Наук. думка, 2004. – 311 с.
70. Саллі В.І. Підвищення ефективності інвестиційно-іноваційних процесів на вугільних шахтах / В.І. Саллі, О.В. Петренко //Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2003. – № 12. – С. 15–18.
71. Сапицкая И.К. Технологический аспект инноваций на угольных шахтах / И.К. Сапицкая // Економіка промисловості. – 2006. – № 1. – С. 119–124.
72. Розпорядження Міністерства вугільної промисловості №12-р від 17.03.2009 про затвердження методичних рекомендації по відбору стаціонарного обладнання для технічного переоснащення вуглевидобувних підприємств / [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://zakon.meta.ua/>
73. Покропівний С.Ф. Бізнес-план: технологія розробки та обґрунтування: навч. посібник/ С.Ф. Покропівний, С.М. Соболев, Г.О. Швиданенко. – К.: КНЕУ, 1998. – 208 с.
74. Бутузова Л.Ф. Особенности структуры сернистых углей / Л.Ф. Бутузова, О.Н. Турчанина, А. Бехтель // Перспектива развития

углехимии и химии углеродных материалов в XXI веке: тез. докладов. – Звенигород (Россия), 2003. – С. 24

75. Мадоян А.А. Эффективное сжигание низкосортных углей в энергетических котлах/ А.А. Мадоян. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 200 с.

76. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://www.energo.uz.ua/index.php?id=7>

77. Пивняк Г.Г. Инвестиции в угольную промышленность: реальность и прогнозы / Г.Г. Пивняк, В.И. Салли // Уголь Украины. – 2003. – №5. – С. 4-8.

78. Амоша А. Актуальные проблемы развития угольной промышленности Украины / А. Амоша, В. Логвиненко // Экономика Украины. – 2006. – № 12. – С. 4 – 10.

79. Міністерство вугільної промисловості: державні закупівлі [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.mvp.gov.ua>.

80. Государственное предприятие „Макеевуголь”: показатели работы по шахтах [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.makeevugol.donbass.com/products.html>.

81. Статистичний щорічник України за 2003 рік / за ред. О.Г. Осауленко. – К. : Консультант, 2004. – 663 с.

82. Кучер. В.А. Оцінка ефективності інвестиційного проекту: підготовка та аналіз доцільності реалізації/ В.А. Кучер // Наукові праці ДонНТУ. Сер. економічна. – Вип. 30. – С. 154 – 162.

83. Антанта–капитал „Аналитический отчет по шахте Комсомолец Донбасса” [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.antanta-kapital.ru.

84. Павлоградуголь ВАТ ГКХ [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://4858.ukrindustrial.com>.

85. Энергетика Украины: Уголь [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.business.dp.ua/energy/ebaza.htm>

86. Фінансові звіти по вугледобувних підприємствах [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://alt.com.ua/ukr/rating_by_firms

87. Державний комітет статистики України: Виробництво основних видів промислової продукції за 2003–2009 роки [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

88. Уголь Украины: угледобывающие предприятия [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrcoal.com>

89. Статистичний щорічник України за 2004 рік / за ред. О.Г. Осауленко. – К. : Консультант, 2005. – 592 с.

90. Міністерство палива та енергетики України: ПЕК України, Статистика [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua>

91. Тендер України: Енергетика, відомості о закупках вугілля [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ua-tenders.com>.

92. Закон України. «Про затвердження Прейскуранта оптових регульованих цін на вугілля, продукти збагачення вугілля та брикети» N 158 (z0239-96) від 29.04.96 [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://uapravo.net>.

93. Статистичний щорічник України за 2005 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2006 . – 575 с.
94. Статистичний щорічник України за 2006 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2007 . – 551 с.
95. Статистичний щорічник України за 2007 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2008 . – 571 с.
96. Статистичний щорічник України за 2008 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Інформ.-аналіт. агенство, 2009 . – 566 с.
97. Товарна політика підприємств оптової торгівлі вугільною продукцією / А.І. Мирошников [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/19_NNM_2007/Economics/23327.doc.htm
98. Статистичний щорічник України за 2009 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Держкомстат України, 2010 . – 566 с.
99. Вікіпедія. Вільна енциклопедія: Вугілля [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Вугілля>
100. Васнев С.А. Статистика: учеб. пособие / С.А. Васнев. – М.: МГУП, 2001. – 170 с.
101. Пістунов І.М. Аналіз впливу на інвестиційну діяльність та прибутковість шахт техніко-економічних характеристик вугілля / І.М. Пістунов, О.Ю. Чуріканова // Динамика исследования: материалы IV науч.-практ. конф. – София, 2008. – Т. 7. – С. 11 – 13.
102. Churikanova E. Correlation connection of tekhnikal and economic description of coal and tyres of investment activity of coal mines/ E. Churikanova // Nauka i studia. – 2008. – №7. – С. 32 – 40.
103. Пістунов І.М. Аналіз впливу на інвестиційну діяльність та прибутковість шахт техніко-економічних характеристик вугілля/ І.М. Пістунов, О.Ю. Чуріканова // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2008. – Т.4. – Вип. 240. – С. 1013 – 1019.
104. Чуріканова О.Ю. Кореляційний аналіз факторів, які впливають на інвестиційну активність шахти / О.Ю. Чуріканова // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: матеріали міжнар. наук.-практич. конф. – Д., 2008. – Т. 3. – С. 81 – 82.
105. Чуріканова О.Ю. Кореляційний зв'язок техніко-економічних характеристик вугілля та типів інвестиційної активності вугільних шахт/ О.Ю. Чуріканова // Економічний вісник НГУ. – 2007. – №4. – С. 75 – 80.
106. Математическая статистика/Ван дер Варден Б.Л. –М.: Изд-во. Иностр. Лит, 1960. – 302 с.
107. Афифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ: пер. с англ./ А. Афифи, С. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
108. Боровиков В.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows/ В.П. Боровиков, И.П. Боровиков– М.: Инф.изд. дом "Филин", 1998. – 608с.
109. Воронов В.А. Непараметричні методи статистики в економіці: Навч. Посібник/ В.А. Воронов, О.Ю. Чуріканова. – Д.: Національний гірничий Університет, 2008. – 63с.

110. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений/ Е.И. Пустыльник– М.: Наука, 1968. – 288 с.
111. Большев Л.Н. Таблицы математической статистики/ Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: ВЦ АН СССР, 1983. – 416 с.
112. Айвазян А.М. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник для вузов/ А.М. Айвазян, В.С. Мхитарян– М.: ЮНИТИ, 1998. –1022 с.
113. Полінський О.М. Границі, аналітична геометрія, диференціальне числення з розрахунками на комп'ютері: Навч. посібник/ Полінський О.М., Пістунов І.М., Рєзник О.П. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.– 199 с.
114. Типовая методика по обоснованию расходов основной деятельности при угледобыче государственными предприятиями в условиях привлечения для этого инвестиций негосударственных структур/ Моисеев Г.В., Плохотнюк Л.Н., Гарбузенко А.А. – Донецк: НАН Украины. Инт-т. экон. пром-сти, 2004. – 54с.
115. Щукин В.К. Социально-экономические проблемы реструктуризации угольной отрасли/ Щукин В.К. –М.: Издательство московского национального горного университета, 1998. – 212с.
116. Механізм фінансово-економічної оцінки ефективності інвестиційної діяльності шахт/ В.А. Кучер // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 4
117. Ежов А.А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе/ А.А. Ежов, С.А. Шумский– М.: МИФИ, 1998. – 216с.
118. Анил К. Джейн. Введение в искусственные нейронные сети/ Анил К. Джейн, Жианчанг Мао, К.М. Моиддин// Открытые системы. – 1997. –№4. – С. 16-24.
119. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика/ Ф. Уоссерман – М.: Мир, 1992. – 127с.
120. Иванов А.И. Нейросетевые алгоритмы биометрической идентификации/ Иванов А.И. – М.: Изд-во. Радиотехника, 2004. – 144 с.
121. Круглов В.В. Нечеткая логики и искусственные нейронные сети: Учеб. пособие/ Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. – М.: Издательство Физ.-мат. лит., 2001. – 224 с.
122. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика/ В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.
123. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы актуальной реальности / [Г.К. Вороновский. К.В. Махорило, С.Н. Петрашев, С.А. Сергеев]. – Х.: ОСНОВА, 1997. – 112 с.
124. Нейроинформатика / [Горбань А.Н., Дунин–Барковский В.П., Кирич А.Н. и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. – 296 с.
125. Теория нейронных сетей. Учеб. пособие для вузов / Общ. ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2000. – Кн.1. – 416 с.
126. Комарцова Л.Г. Нейрокомпьютеры. Издание 2/ Л.Г. Комарцова, А.В. Максимов– М.: Изд-во. МГТУ им. Баумана, 2004. – 400 с.
127. Блум Ф. Мозг, разум и поведение/ Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. – М.: Мир, 1988. – 248 с.

128. Джеффри Е. Хинтон. Как обучаются нейронные сети/ Джеффри Е. Хинтон// В мире науки. –1992. – № 11. – С. 103–107.
129. Рассел Ст. Искусственный интеллект:современный поход/ Рассел Ст. – К.: Изд-во. Диалектика, 2006. – 1124 с.
130. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс/ Хайкин С.– К.: Изд-во. Диалектика, 2006. – 1104 с.
131. Шамис А.Л. Поведение. Восприятие. Мышление: проблемы создания искусственного интеллекта/ Шамис А.Л. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 224 с.
132. Нейронные сети. Модели и алгоритмы/ Д.А. Тархов– М.: Изд-во. Радиотехника, 2005. – 256 с.
133. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы/ Рутковская Д.– М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.
134. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика/ А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с.
135. Минаев Ю.Н. Методы и алгоритмы решения задач идентификации и прогнозирования в условиях неопределенности в нейросетевом логическом базисе/ Минаев Ю.Н., Филимонова О.Ю., Бенамеур Л. – М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2003. – 205 с.
136. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации/ С. Осовский. – М.: Изд-во. Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
137. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей/ Каллан Р. – М.: Изд-во. Вильямс, 2002. – 287 с.
138. Пістунов І.М. Застосування нейронних сіток до моделювання економічних процесів/ Пістунов І.М. // Економічний вісник НГУ, 2005.– №2. – С. 120–126.
139. Чуріканова О.Ю. Вдосконалення управління інвестиційною діяльністю на вугледобувних підприємствах/ Чуріканова О.Ю.// Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. – Днепропетровск, 2009. – Т.ІІІ. – С. 123-124.
140. Пістунов І.М. Застосування нейронних мереж у визначенні оптимальних обсягів інвестування вугільних шахт України/ І.М. Пістунов, О.Ю. Чуріканова // Економіка: проблеми теорії і практики. –2008. – Т.ІІІ. – Вип. 242. – С. 726 – 732.
141. Чуріканова О.Ю. Застосування нейронних мереж в оцінці ефективності інвестиційних проектів на вугільних шахтах України/ Чуріканова О.Ю. // Економіка: проблеми теорії і практики. – 2008. – Т.ІІІ. – Вип 243. – С. 799 – 804.
142. Нейронные сети в MS Excel: Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам /Сост. В.Х. Федотов . – Чебоксары: Чуваш. Ун-т., 2004. – 72 с.
143. Первозванский А.А. Математические модели в управлении производством/ А.А. Первозванский– М.: Наука, 1985. – 615 с.

144. Экономика предприятия: Учебник /Под ред. О.И. Волкова. – М.:ИНФРА – М, 1998. – 416 с.
145. Чуріканова О.Ю. Економіко-організаційна сутність використання теорії ігор в оцінці ефективності інвестиційних проектів /О.Ю. Чуріканова // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – С. 169–170.
146. Чуріканова О.Ю. Застосування нейронних мереж у оцінці ефективності інвестиційних проектів на вугільних шахтах України/ О.Ю. Чуріканова // Наука и новация: тези доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції. – Перемишль, 2008. –Т.ІІІ. –С. 83–85.

Чурикано́ва Олена Юріївна
Пістунов Ігор Миколайович

ОПТИМАЛЬНЕ ІНВЕСТИВАННЯ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Монографія

Редакційно-видавничий комплекс

В авторській редакції
Комп'ютерна верстка авторів

Підписано до друку 31.012013 . Формат 30 x 42/4
Папір офсетний. Ризографія. Умовн. друк. арк. 6,4.
Обліково-видавн. арк. 6,4. Тираж 300 прим. Зам. № 37

Підготовлено до друку та надруковано
в Державному вищому навчальному закладі
«Національний гірничий університет».
Свідоцтво про внесення до державного реєстру ДК №1842.
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.