

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



# **МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Монографія

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

УДК 622:33.003.55:658.5  
М 74

Затвержено до видання вченою радою університету як монографія (протокол № 2 від 17.02.2022.)

**Рецензенти:**

О.П. Круковський , чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту геотехнічної механіки імені М.С. Полякова;

С.В. Подкопаєв , д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи Донецького національного технічного університету.

**Моделі** та методи дослідження внутрішніх резервів вугледобувних М 74 підприємств: монографія / О.М. Ащеулова, А.О. Хорольський, Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, О.Р. Мамайкін ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» . – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 239 с.

ISBN 978-966-350-779-8

На основі проведених наукових досліджень вирішено актуальне наукове завдання, яке полягає в узагальненні та розвитку науково-методичних основ, розробці інструментарію та практичних рекомендацій щодо формування та відтворення внутрішніх економічних резервів у державному секторі вугільної промисловості.

У результаті комплексного дослідження викладено теоретичні засади формування та відтворення внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств. Доведено, що політика відродження вуглепромислових регіонів, де зосереджено збиткові державні вугледобувні підприємства зі значними термінами служби, на середньому ієрархічному рівні має більш суворо та конкретно описувати особливості виробничої діяльності підприємств щодо зміни виробничої потужності та диверсифікації виробництва. З метою підвищення адекватності моделей формування внутрішніх економічних резервів розроблено відповідне теоретичне обґрунтування.

УДК 622:33.003.55:658.5

© О.М. Ащеулова, А.О. Хорольський,  
Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, О.Р. Мамайкін, 2022  
ISBN 978-966-350-779-8 © НТУ «Дніпровська політехніка», 2022

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ</b> .....	<b>9</b>
1.1. Аналіз діяльності вугледобувних підприємств .....	9
1.2. Економічна сутність внутрішніх резервів вугледобувних підприємств .....	26
1.3. Фактори формування та відтворення внутрішніх резервів вугледобувних підприємств .....	34
Висновки до розділу 1 .....	49
<b>2. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДЛЯ ОЦІНКИ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ</b> .....	<b>52</b>
2.1. Методичні підходи щодо оцінювання внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах .....	52
2.2. Моделі щодо дослідження внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах .....	79
2.3. Моделі для оцінки впливу внутрішніх економічних резервів на результати діяльності вугледобувних підприємств .....	106
Висновки до розділу 2 .....	125
<b>3. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВНУТРІШНІХ ЕКОНОМІЧНИХ РЕЗЕРВІВ</b> .....	<b>130</b>
3.1. Прогнозування відтворення потужності підприємств з використанням внутрішніх резервів .....	130
3.2. Можливість застосування зарубіжного досвіду для диверсифікації діяльності вугледобувних підприємств .....	145
3.3. Моделювання використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств .....	163
Висновки до розділу 3 .....	181
<b>4. РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПІДХОДІВ ЩОДО ВІДТВОРЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ</b> .....	<b>185</b>
4.1. Методичні підходи щодо відтворення внутрішніх резервів вугледобувних	

підприємств .....	185
4.2. Концептуальні засади відтворення внутрішніх резервів .....	190
4.3. Розробка підходів щодо оптимізації та впорядкування параметрів гірничого виробництва .....	197
Висновки до розділу 4 .....	208
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>211</b>
<b>СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ .....</b>	<b>215</b>

## ВСТУП

В умовах сьогодення рівень технологій та освоєння родовищ корисних копалин досягли такого рівня, за якого модернізація структури видобувного комплексу, збільшення виробничих потужностей, застосування альтернативних технологій без наукового обґрунтування не дають економічного ефекту, а навпаки, можуть обернутись неконтрольованим зростанням виробничих потужностей. Саме тому, резервом раціонального використання природних ресурсів є пошук та відтворення внутрішніх резервів виробництва. Під «резервами», в широкому розумінні, розглядаємо додаткові можливості. Для відтворення внутрішніх резервів необхідно не тільки їх знайти, але й обґрунтувати область експлуатації, проаналізувати ступінь залученості підприємства в економіку регіону та систему генерації кінцевої продукції, визначити раціональний рівень виробництва, параметри якості корисної копалини, проаналізувати ступінь техногенного навантаження на навколишнє середовище.

У проведеному, авторами цієї монографії, дослідженні зазначено, що аналіз ефективності розвитку економіки повинен базуватися не на досягнутому рівні використання економічних ресурсів, а виходити з потенційних можливостей виробництва, які, за умови кількісного зростання адміністративного персоналу, потребують оптимізації та раціоналізації, що неможливо без пошуку прихованих внутрішніх економічних резервів.

Окрім цього, автори вважають резерви та потенціал синонімом виробничої потужності підприємства, об'єднання і тому визначає його як максимально можливий річний, добовий, годинний або віднесений до іншої тимчасової одиниці обсяг випуску продукції. Крім того, на їх думку, поняття «резерви» носить переважно територіальний характер і розповсюджується на сукупність виробництв, розташованих на певній території.

За своєю економічною природою і характером впливу на результати виробництва резерви поділяються на екстенсивні та інтенсивні. До резервів екстенсивного характеру використання відносяться ті, які пов'язані з

використанням у виробництві додаткових ресурсів (матеріальних, трудових, земельних та ін.).

Резервами інтенсивного характеру використання вважаються ті, які пов'язані з найбільш повним і раціональним використанням наявного виробничого потенціалу. З прискоренням науково-технічного процесу слабшає роль резервів екстенсивного характеру, і посилюється пошук резервів інтенсифікації виробництва.

Для забезпечення конкурентоспроможності організації в умовах ринку необхідне збільшення продуктивності праці й зниження витрат на виробництво. В залежності від типу резервів відрізняються і підходи до відтворення резервів. В даний час відомі два підходи: екстенсивний та інтенсивний. Перший підхід не реалізується для підприємства, працюючого в нестабільних умовах ринку за відсутності централізованих державних або приватних замовлень.

Здійснення ж інтенсивного шляху розвитку переносить центр уваги на всіх рівнях з кількісних показників на якісні. У зв'язку з цим з'являються нові напрями виробничої діяльності підприємства. Зокрема, при аналізі мають бути виявлені досягнення за рахунок інтенсивних факторів: приріст обсягу виробництва шляхом інтенсифікації використання трудових ресурсів; інтенсифікації використання виробничих фондів за рахунок зекономлених сировини, палива, енергії; підвищення якості продукції і виконаних робіт; зростання рентабельності виробництва шляхом зниження собівартості робіт; підвищення ефективності управління; організаційної структури підприємства.

Саме тому пошук внутрішніх резервів є основою інтенсивного розвитку виробництва, що є основою раціонального використання природних надр.

Відповідно до цих принципів, умов функціонування гірничовидобувних підприємств, умовою відтворення внутрішніх резервів є стабільна робота виймальних ділянок, а це неможливо без:

- визначення раціональної структури видобувного комплексу;
- визначення області раціональної експлуатації;
- визначення оптимальної структури просторових взаємозв'язків в

системі генерації енергії, металу;

- обґрунтування підходів, щодо оптимізації стійкості функціональних взаємозв'язків;

- визначення раціонального рівня виробництва;

- зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище.

Наведений вище перелік проблем не є повним, ще необхідно дослідити проблеми економічної надійності підприємств та фактори загального формування ефективності процесу, проаналізувати чинники відтворення внутрішніх резервів. Таким чином, систематичні дослідження у даному напрямку дозволили перейти до вирішення цієї проблеми.

Саме тому виникла потреба в написанні цієї праці. Автори мають значний досвід із вирішення проблеми пошуку внутрішніх резервів, а також обґрунтування технології виробництва, щодо відтворення заданого рівня продуктивності. Можна з впевненістю казати, що в представленій роботі на проблему управління галуззю поглянули з протилежних сторін: з однієї сторони вирішується чисто організаційні моменти, а з іншої сторони вирішуються технологічні питання. Симбіоз двох поглядів робить роботу цінною не тільки для наукової спільноти, але і для виробників. Варто зазначити, що часові рамки представлених досліджень 2008–2018 рр., тобто представлений матеріал є цінним:

- по-перше, в монографії представлено ретроспективний аналіз стану вугільної галузі України саме в час трансформації та поглиблення кризових явищ, які були обумовлені, спочатку – відсутністю системних підходів до керування галуззю, а після 2014 року – конфліктом на сході країни;

- по-друге, в роботі відображені системні проблеми галузі, які включають екстенсивний напрямок відтворення виробничих потужностей, а також спробу невдалого технічного переоснащення галузі;

- по-третє, структура викладення матеріалу побудована за принципом «від загального до приватного», тобто, спочатку дається загальне вирішення проблеми, а після цього відбувається перехід до реалізації, тобто це і є

формування та відтворення внутрішніх резервів;

– по-четверте, проаналізовано проблеми в той момент, коли можливості були наявними (державна підтримка підприємств, хоча і недостатня, найбільша номенклатура обладнання, різноманітні гірничо-геологічні та технологічні умови), наразі можливості відсутні.

Таким чином, ознайомившись зі змістом роботи можна буде отримати відповідь на питання: Яким чином формуються внутрішні резерви? Як керувати внутрішніми резервами підприємства? Яким чином відбувається відтворення внутрішніх резервів? За рахунок чого відбувається оптимізація параметрів експлуатації? Представлена монографія є керівництвом до дії, тобто надає не тільки процедури, але і рецепт подолання кризових явищ. Особливої уваги заслуговують подані в роботі моделі та методи, щодо вирішення розглянутої проблеми відтворення внутрішніх резервів.

Порядок викладення матеріалу структурований та написаний колективом авторів обізнаних із вказаної тематики (вступ – к.т.н. Хорольський А.О.; глава 1 – к.е.н. Ащеулова О.М.; глава 2 – к.т.н. Фомичова Л.Я., к.т.н. – Почепов В.М., к.т.н. Мамайкін О.Р.; глава 3 – к.т.н. Мамайкін О.Р., к.е.н. Ащеулова О.М.; глава 4 – к.т.н. Хорольський А.О.; висновки – к.т.н. Хорольський А.О.).

Отже, сподіваємось, що ми змогли Вас запевнити в тому, що представлене дослідження є актуальним, своєчасним, комплексним, а поданий матеріал є цінним.

# 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

## 1.1. Аналіз діяльності вугледобувних підприємств

Досягнутий у середині 70-х років максимальний рівень видобутку (175 млн т) став уповільнюватися, а після 1985 року швидко знижуватися. За останнє десятиліття ХХ сторіччя видобуток вугілля знизився у 2 рази. Можна досить упевнено стверджувати, що повернення до обсягів видобутку 60 – 80-х років вже не буде, і тому, очевидно, у сучасних і очікуваних на перспективу умовах України вже немає необхідності. Економічні результати роботи вугільної промисловості, в основному, визначаються обсягами видобутку та їхньою динамікою (рис. 1.1) [1].

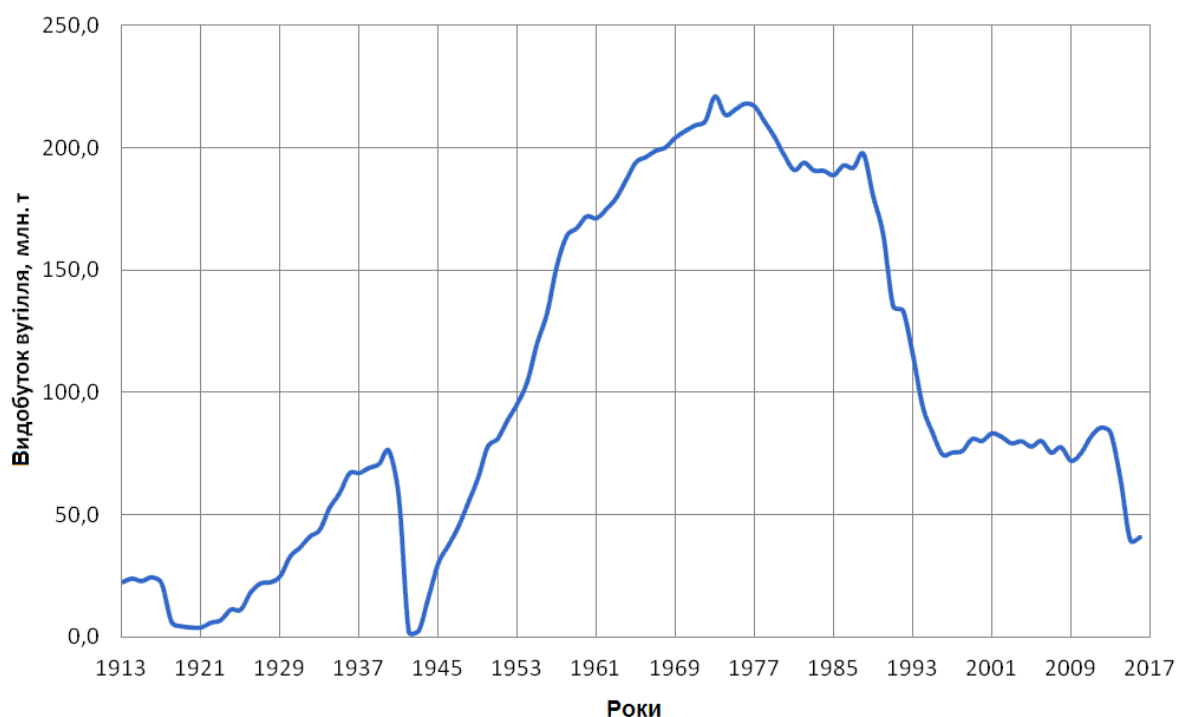


Рисунок 1.1 – Динаміка видобутку вугілля в Україні з 1913 по 2017 роки  
Джерело: за даними [1].

У структурі балансових запасів представлені всі марки – від вугілля бурого до високометаморфізованих антрацитів. Питома вага марок вугілля наведена на рис. 1.2.

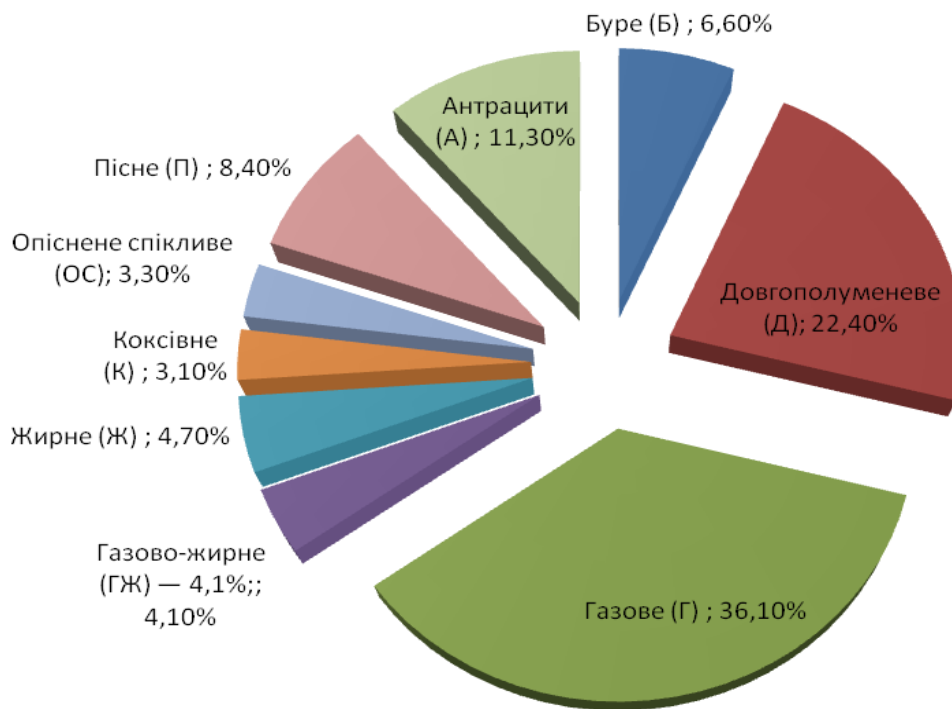


Рисунок 1.2 – Пітома вага марок вугілля в геологічних запасах України

*Джерело: за даними [2].*

Загалом в Україні частка електроенергії, виробленої з використанням вугільної продукції, становить близько однієї чверті загального обсягу. Близько 45% енергоблоків українських ТЕС (за встановленою потужністю) працюють на вугіллі антрацитової групи, близько 35% – на вугіллі газової групи, та близько 20% – на газу. Згідно даних Держкомстату України та Міненерговугілля України, частка державних підприємств у виробництві українського рядового вугілля складала близько 28% (як коксівного, так і енергетичного вугілля). Тобто приватними, орендованими чи переданими у концесію підприємствами виробляється близько 72% українського вугілля, при тому, що їх частка складає близько 40% від загальної кількості вугледобувних підприємств. Усі недержавні підприємства галузі є рентабельними (не отримують державних дотацій), рівень використання виробничих потужностей на них у середньому перевищує 90%, продуктивність праці при видобутку вугілля є в 2 – 3 рази більшою, а заробітна плата на 20 – 25% вищою, ніж на державних вугледобувних підприємствах [1].

Станом на 01.01.2016 року в Україні видобуток вугілля здійснювали 105 вугледобувних підприємств, з яких 29 не працюють через бойові дії. З 90 вугледобувних підприємств, підпорядкованих Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, лише 38 знаходяться на контрольованій Україною території, тоді як інші 52 (у т. ч. підприємства, що видобувають вугілля антрацитової групи) знаходяться на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей. З контрольованих Україною вугледобувних підприємств працюють лише 24 підприємства (видобувають майже 21 тис. т на добу), 2 підприємства працюють в режимі підтримання життєдіяльності (у режимі водовідливу). Загалом, за даними Міненерговугілля України, на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей знаходяться 85 вугледобувних підприємств усіх форм власності, що становить 57% від їх загальної кількості по Україні. З них на 60 вугледобувних підприємствах видобувалося енергетичне вугілля, у тому числі майже 100% антрациту (рис. 1.3) [1].

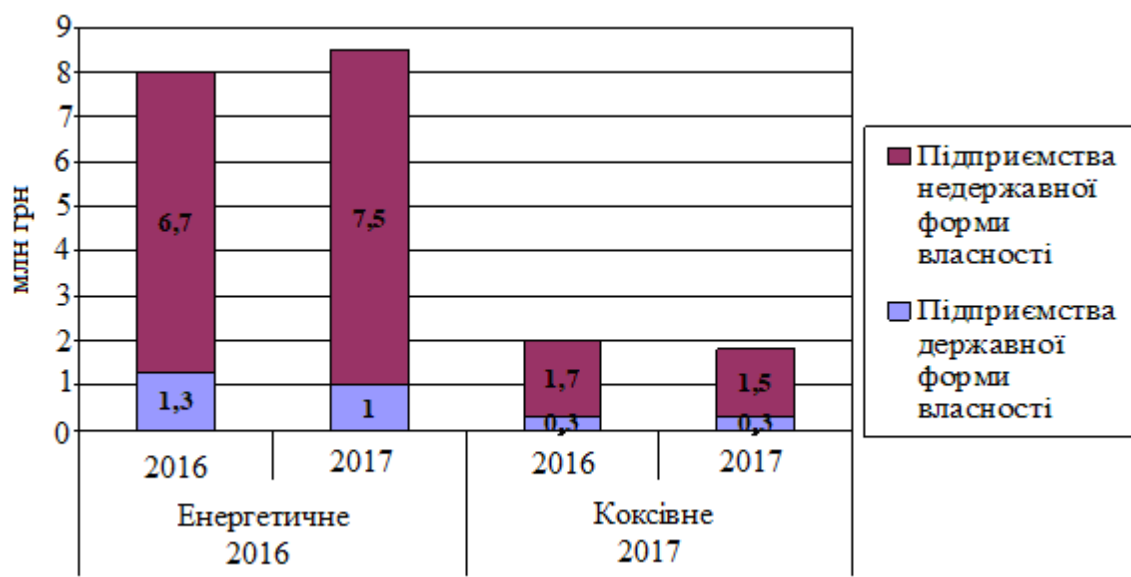


Рисунок 1.3 – Видобуток вугілля підприємствами різної форми власності, які залишилися після блокади неконтрольованих територій

*Джерело: за даними [3].*

Внаслідок енергетичної блокади неконтрольованих Україною територій з

послідовною відмовою від споживання антрацитів на паливно-енергетичних станціях кінцеву кількість вугледобувних підприємств з видобутку енергетичного вугілля було сформовано на середину 2016 року. Всі вугледобувні підприємства на неконтрольованих територіях перейшли до іншого власника, тому не можуть бути постачальниками енергетичного вугілля для української енергетики відповідно до чинного законодавства України.

Більшість вугледобувних підприємств приватного сектору входять до складу вертикально інтегрованих структур металургії або електроенергетики (ТОВ «Метінвест холдинг» – 7 підприємств; Донбаська паливно-енергетична компанія (ДТЕК) – 28 підприємств; ПрАТ «Донецький металургійний завод» – 1 вугледобувне підприємство) та горизонтально інтегрованої структури – НВО «Механік» (6 підприємств).

Згідно з наказом президента України, постачання енергетичного вугілля на підприємства теплоенергетики можуть здійснюватися тільки вугледобувними підприємствами, які розташовані на підконтрольній Україні території. На початок 2017 року сформовано перелік вугледобувних підприємств різної форми власності, яким дозволено працювати з енерго- та теплопостачальниками України незалежно від їх техніко-економічних показників. До цього часу було сформовано паливно-енергетичний баланс країни згідно з яким були виділені необхідні обсяги імпорту енергетичного вугілля, сформовані квоти на постачання коксівного вугілля та обмеження на експорт вугілля різних марок. Таким чином, 2017 рік можна вважати початком формування вугледобувної галузі України з урахуванням втрачених вугледобувних потужностей Центрального та Східного Донбасу та чи не вперше в історії існування України початку імпорту вугілля за світовими цінами з Південної Африки, США.

У приватному секторі функціонують понад 10 незалежних вугледобувних підприємств різних організаційно-правових форм, серед яких ПАТ «Шахта ім. О.Ф. Засядька»; ПАТ «Шахта «Жданівська»; ТОВ «Краснолиманське»; Шахтоуправління ім. В.І. Чапаєва; ПАТ «Укрвуглебуд» та ін. (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Компанії недержавної форми власності

Компанія	Видобуток у 2017 році, млн т	Марка вугілля
ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»	20,1	ДГ (довгополум'яне газове) Г (газове)
ПрАТ«ДТЕК «Шахта Комсомолець Донбасу»*	0,6	П (пісне)
ТОВ «ДТЕК Свердловантрацит»*	0,6	А (антрацит)
ТОВ «ДТЕК Ровенькиантрацит»*	0,7	А (антрацит)
ПАТ «Шахтоуправління Покровське»*	4,35	К (коксівне)
ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля»	2,13	Г (газове)
ПрАТ «Краснодонвугілля»*	0,84	К (коксівне), Ж (жирне)
ТДВ «Шахта Білозерська»	0,64	Г (газове)

\*підприємства, які останнім часом змінили власника та працюють в непередбачуваному режимі

*Джерело: за даними [3].*

Більшість державних вугледобувних підприємств, значну частку яких становлять малопотужні підприємства зі складними гірничо-геологічними умовами, працюють неефективно (табл. 1.2).

При цьому, при зменшенні видобутку у 2005-2013 роках майже вдвічі (з 46,1 млн т до 24,1 млн т) обсяг державних дотацій державним підприємствам вугільної галузі за цей період зріс більш ніж у 4 рази та сягнув у 2013 році рівня 13,3 млрд грн, що склало 4,4% сукупних державних видатків України [4].

Таблиця 1.2 – Компанії державної форми власності

Компанія	Видобуток у 2017 році, млн т	Марка вугілля
ДП «Львіввугілля»	1,34	Г (газове)
ДП «Селидіввугілля»	0,81	Г (газове)
ДП «Мирноградвугілля»	0,61	Г (газове)
ПАТ «Лисичанськвугілля»	0,23	ДГ (довгополум'яне газове)
ДП «Південнодонбаська №1»	0,45	ДГ (довгополум'яне газове)
ДП «Первомайськвугілля»	0,16	ДГ (довгополум'яне газове), Г (газове)
ДП «Південнодонбаська №3»	0,29	Г (газове)
ДП «Волиньвугілля»	0,1	ДГ (довгополум'яне газове)
ДП «Торецьквугілля»	0,27	Ж (жирне)
ДП «ВК Краснолиманська»	0,9	Ж (жирне), Г (газове)
ПАТ Шахта «Надія»	0,20	Г (газове)

*Джерело: за даними [3].*

Урядом підготовлено програму, яка передбачає до 2025 року відійти від державної підтримки вугільної галузі, тобто фактично зменшення її до мінімального рівня, який необхідний для підтримки законсервованих вугледобувних підприємств [5]. Частина збиткових підприємств планується закрити і до 2025 року залишаться в експлуатації 38 вугледобувних підприємств, які забезпечать видобуток вугілля на тому ж рівні, на якому це відбувається зараз при роботі 63 підприємств.

Україна, як власник надр, не володіє жодним підприємством з видобутку коксівного вугілля. Весь видобуток розподіляється між підприємствами недержавної власності (вочевидь з тієї ж причини підприємства металургії теж не державна власність). Але видобуток енергетичного вугілля марок Д, ДГ – єдина можливість держави забезпечити теплопостачання та електроенергію населенню за будь-якими прийнятними цінами. Теплопостачання й електроенергія необхідні складові формування внутрішнього попиту, елементи регульованого внутрішнього ринку. Тому в роботі ми розглядаємо стан видобутку та формування внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств державної форми власності, які видобувають виключно енергетичне вугілля.

Енергетичне вугілля є одним з основних первинних енергоносіїв. Географічно вугільні запаси зосереджені в п'яти областях України (Донецька, Луганська, Дніпровська, Львівська та Волинська).

Викопне вугілля поділяється на 3 групи, а саме: антрацит, буре і кам'яне. Залежно від геологічних характеристик залягання обирається спосіб відпрацювання запасів, якщо вони носять промисловий характер. Промислові запаси відрізняються за своїми обсягами, сконцентрованими просторово та за хіміко-метаморфічними властивостями, які визначають їх енергетичну цінність згідно з прийнятою методикою.

За інформацією, наданою Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, за 7 місяців 2015 року в Україні вугледобувними підприємствами контрольованих територій видобуто 16,5 млн т енергетичного

вугілля газової групи [6]. З них державними вугледобувними підприємствами, що входять до сфери управління Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, видобуто 3,3 млн т, що складає 19,9% від загального обсягу видобутку вугілля газової групи. Водночас підприємствами групи компаній ДТЕК видобуто 12,6 млн т, що складає 76,5% від загального обсягу видобутку вугілля газової групи.

Енергетичне вугілля марок Г, ДГ, Д має показники виходу летких речовин  $V_{daf}$  в межах 35 – 45%, низьку температуру займання (450 – 500 °С) і високу реакційну здатність. Це вугілля не потребує газомазутного «підсвічування», котлоагрегати мають спрощені пальники і нефутеровану нижню частину топки. Через високу реакційну здатність їх системи пилоприготування вимагають спеціальних режимів експлуатації та засобів пожежо- та вибухобезпеки.

Енергетичне вугілля марок П і А відрізняються значно нижчим виходом летких речовин ( $V_{daf} < 18\%$ ), високою температурою займання (понад 600 °С) і низькою реакційною здатністю. Це вугілля потребує газомазутного «підсвічування», котлоагрегати оснащуються спеціальними вихровими пальниками, нижня частина топки футерується. Проте через низьку реакційну здатність системи їх пиліпідготовки не вимагають спеціальних засобів пожежо- та вибухобезпеки.

Отже, виходячи з фізичних характеристик різних марок енергетичного вугілля, особливостей його спалювання, енергетичне вугілля можна поділити на 2 групи: а) вугілля високолетких марок Г, ДГ, Д; б) вугілля низьколетких марок П і А.

Основними споживачами енергетичного вугілля високолетких марок (Г, ДГ, Д) в Україні є ТЕС, які споживають близько 90% усього видобутого та імпортованого енергетичного вугілля цих марок.

Загалом в Україні працює 7 ТЕС, котлоагрегати яких спроектовані на використання високолетких марок вугілля (Г, ДГ, Д).

Відповідно до проектних вимог котлоагрегатів ТЕС, основними

споживачами енергетичного вугілля високолетких марок (Г, ДГ, Д) є:

- а) ПАТ «Центренерго» (Вуглегірська ТЕС);
- б) ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» (Запорізька ТЕС);
- в) ТОВ «ДТЕК Східенерго» (Зуївська ТЕС, Курахівська ТЕС);
- г) ПАТ «ДТЕК Західенерго» (Ладизинська ТЕС, Добротвірська ТЕС, Бурштинська ТЕС).

Також споживачами енергетичного вугілля високолетких марок є Теплоелектроцентралі, «Укрзалізниця», населення і комунальні господарства (вугільні котельні). Однак їх сукупний обсяг споживання енергетичного вугілля високолетких марок менше 10% загального обсягу.

З огляду на зазначене, обсяги споживання вугілля високолетких марок зазначеними суб'єктами не є суттєвими порівняно з обсягами споживання вугілля високолетких марок ТЕС.

Основними продавцями енергетичного вугілля високолетких марок протягом 2015 року – I півріччя 2016 року були ТОВ «ДТЕК Трейдінг», ТОВ «Інтеренергосервіс», ТОВ «СВЕК», ТОВ «ДТЕК», ТОВ «Енергооптторг», DTEK Trading SA, ШУ «Обухівське», ТОВ «ТДК», ТОВ «ДТЕК Східенерго», ВАТ «Шахта «Комсомолец Донбасу», ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго», ДП «Вугілля України», ТОВ «Укрсхід-постачання».

Зі списку постачальників, тільки ДП «Вугілля України» є державним підприємством.

В умовах сьогодення реалізація енергетичного вугілля на ринку здійснюється шляхом укладання прямих договорів між вугледобувними підприємствами і споживачами або через державне підприємство «Вугілля України», як оператора оптового ринку вугільної продукції. Але через різницю між собівартістю та ціною у підприємств накопичуються заборгованості по виплатах до держбюджету (табл. 1.3).

ДП «Вугілля України» – державна компанія (100% акціонерного капіталу належать державі) була заснована в 2000 році. Вона виступає торговельним

посередником між державними виробниками вугілля та кінцевими споживачами – електростанціями.

Таблиця 1.3 – Податкові борги вугледобувних підприємств, млн грн

Вуглевидобувне підприємство	Роки				
	2013	2014	2015	2016	2017
ДП «Селидіввугілля»	282,80	439,35	458,02	505,00	587,21
ДП «Львіввугілля»	192,42	298,94	311,64	343,60	399,54
ДП «Прокровськвугілля»	183,54	285,15	297,27	327,75	381,11
ПАТ «Лисичанськвугілля»	176,17	273,69	285,32	314,59	365,80
ДП «Первомайськвугілля»	153,10	237,85	247,95	273,39	317,89
ДП «Південнодонбаська №1»	143,64	223,15	232,64	256,50	298,25
ПАТ Шахта «Надія»	71,45	111,00	115,72	127,59	148,36
ДП «ВК «Краснолиманська»	54,24	84,27	87,85	96,86	112,63

*Джерело: за даними [7].*

Компанія виконує ключову роль у регулюванні роздрібних цін на вугілля, проводячи централізовані закупівлі з державних вугледобувних підприємств та здійснюючи поставки цього вугілля п'яти українським енергетичним компаніям («Західенерго», «Дніпроенерго» та «Східенерго», які належать ДТЕК; «Донбасенерго», що належить Energoinvest Holding B.V., та «Центренерго») за середньою ціною продажу. Регулюючи ціни компанія визначає обсяг державних інвестицій, необхідних державним вугледобувним підприємствам для компенсації витрачених ними коштів.

За інформацією ДП «Вугілля України», середня ціна реалізації вугілля високолетких марок у 2014 році становила 739 грн, у 2015 році – 833 грн та в 2016 року – 1038 грн за 1 т, а у першому півріччі 2017 року – 1378 грн.

Вартість реалізації вугілля, видобутого державними вугледобувними підприємствами, є значно нижчою від його собівартості, у зв'язку з чим державні вугледобувні підприємства отримують державну підтримку.

ДП «Вугілля України» відповідно до чинного законодавства здійснювало оптову закупівлю вугілля у державних вугледобувних підприємств протягом 14 років. Метою створення цієї структури було унеможливлення зловживань при реалізації вугільної продукції в умовах відсутності біржового, спотового та

внутрішнього ринків збуту. Але фінансовий стан державних вугледобувних підприємств, особливо за останні 3 роки, значно погіршився у зв'язку з зовнішніми факторами впливу – відсутністю державної підтримки, інфляцією, відсутністю державних підприємств шахтного машинобудування. Техніко-економічні показники роботи державного сектору вуглевидобутку (табл. 1.4) та структура виробничих витрат (табл. 1.5) свідчать про глибокі кризові явища попри збільшений попит на вугілля енергетичних марок і великі балансові запаси сировини на державних видобувних підприємствах.

Чинна система державної фінансової підтримки вугледобувних підприємств, обсяги якої визначаються щорічно, блокує стимули до поліпшення ситуації у державному секторі, провокує утриманські настрої серед керівників і працівників підприємств сектору.

Недержавний сектор вугільної промисловості України поступається за техніко-економічними показниками вугільним галузям провідних країн, але в цілому перебуває у задовільному стані та має перспективи подальшого розвитку.

Програмою реформування вугільної галузі України на період до 2035 року повідомляється, що Міністерство енергетики та вугільної промисловості України в рамках реформування державних вугледобувних підприємств планує вісім перспективних підприємств залишити в державній власності, 14 – вивести на беззбитковість і приватизувати, а 11 – ліквідувати [8].

Таблиця 1.4 – Техніко-економічні показники роботи вугледобувних підприємств

Показники	Державний сектор			Недержавний сектор		
	2007	2013	2017	2007	2013	2017
1. Кількість діючих вугледобувних підприємств (техн. одиниць)	145	120	38	29 21	32 19	37 24
2. Розподіл (%) вугледобувних підприємств за обсягом річного видобутку вугілля, тис. т						
до 180	54,5	49,2	74,5	17,2	15,6	10,8
180 – 720	34,5	38,3	21,7	20,7	18,8	29,7
понад 720	11,0	12,5	3,8	62,1	65,6	59,5

Продовження табл. 1.4.

3. Видобуток вугілля, млн т	46,1	38,4	4,89	27,1	27,3	33,3
4. Обсяг товарної вугільної продукції, млн т	32,0	24,7	3,17	22,1	21,1	25,5
5. Середнє добове навантаження, т:						
на шахту	885	890	960	3585	3990	3855
на очисний вибій	438	497	526	1429	1290	1374
6. Продуктивність праці робітника, т/міс.	22,4	21,5	23,5	45,8	55,0	60,1
7. Заробітна плата робітника, грн/міс.: номінальна	1161	3736	4656	1692	5260	6326
приведена до 2005 р. з виключенням інфляції	1161	1914	207	1692	2695	2998
8. Ціна/собівартість 1 т товарної вугільної продукції, грн	619 774	943 1451	1119 1989	229 179	744 572	... ...
9. Коефіцієнт рентабельності (співвідношення ціни та собівартості)	0,80	0,65	0,64	1,23	1,15	...
10. Прибуток (+), збиток (-) від випуску вугільної продукції, млн грн	-1763	-7410	-8975	+928	+1516	...
11. Державна підтримка діючих вугледобувних підприємств, млн грн:						
а) дотації на покриття збитків (% до збитку)	1046 (59,3)	5807 (78,4)	6710 (74,8)	- -	- -	- -
б) субсидії на капітальні витрати	761	337	1729	-	-	-
в) фінансування інших заходів	611	140	65	-	-	-
Разом	2418	6284	8504	-	-	-
12. Державне фінансування реструктуризації галузі, млн грн	754	1059	1600	-	-	-
13. Заборгованість на кінець року, млн грн:						
дебіторська	1938	2050	1520	...	...	...
кредиторська (% до річної вартості продукції)	8197 (117)	11027 (81)	13174 (84)	...	...	...

Джерело: за даними [9]

Згідно із зазначеним документом, для 8 перспективних вугледобувних підприємств, сумарні запаси яких становлять 469,6 млн т вугілля, а потужності з його видобутку – 11,2 млн т вугілля на рік, необхідно короткострокове надання державної підтримки протягом 2016-2017 рр. «Зазначені підприємства в подальшому будуть працювати в беззбитковому режимі і забезпечать енергетичну незалежність держави», – зазначають у Міністерстві енергетики та вугільної промисловості.

Йдеться про 4 підприємства у Донецькій області – «1/3 Новогродівська», «Капітальна», «Котляревська», «Південнодонбаська №3», а також про вугледобувні підприємства «ім. Мельникова» в Луганській області і «Лісова» та

«Степова» на Львівщині.

Таблиця 1.5 – Структура виробничих витрат на вугледобувних підприємствах державної форми власності України

Витрати по елементах	Частка у складі повної собівартості видобутку вугілля, %					
	1990	1995	2000	2005	2010	2017
Матеріальні витрати	16,4	37,3	47,8	48,3	55,0	62,3
Включно з електроенергією	4,1	13,8	15,5	17,9	26,1	31,8
Оплата праці	42,3	24,4	22,9	20,2	10,5	14,5

Джерело: сформовано авторами за матеріалами Міненерговугілля України [1].

При цьому 14 малоперспективних вугледобувних підприємств, сумарні запаси вугілля на яких становлять 594,6 млн т, планується приватизувати. На приватизацію планується виставити 6 підприємств у Донецькій області («Краснолиманська», «Центральна», «Україна», «Курахівська», «ім. Держинського» та «Торецька»), 3 – у Луганській області («Гірська», «Карбоніт», «ім. Капустіна»), а також 5 у Львівській та Волинських областях («Межирічанська», «Червоноградська», «Відродження», «Великомостівська», «Бужанська») (рис. 1.4).

За умови відсутності пропозицій щодо приватизації буде додатково розглянуто питання про їх консервацію або ліквідацію», – уточнили в Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України.

Для затвердження цієї програми необхідно отримати схвалення профспілок і Кабінету Міністрів України. ЗМІ повідомляють, що Міністерство планує до 2020 року спрямувати на реформування державних вугільних підприємств 25,287 млрд грн, з яких 10,572 млрд грн – кошти державного бюджету. Очікується, що виконання усіх запланованих заходів надасть можливість забезпечити у 2020 році видобуток вугілля на державних вугледобувних підприємствах на рівні 9,2 млн т, що в 1,5 рази більше, ніж було видобуто вугілля у 2016 році [11].

Проте і серед збиткових державних вугледобувних підприємств є інвестиційно-привабливі, і їх необхідно підтримати на рівні простого

відтворення.

ДВК (ДП «Державна вугільна компанія») 24 вугледобувних підприємств. Запаси – 1058 млн т Загальна чисельність – 42106 осіб		
Донецька виробнича дирекція «Південнодонбаська №1» «Південнодонбаська №2» «Капітальна» «1/3 Новогродівська» «Краснолиманська» «Котляревська» «Україна» «Центральна» «Курахівська» «ім. Дзержинського» «Торецька»	Луганська виробнича дирекція «Карбоніт» «Гірська» «ім. Мельникова» «ім. Капустіна»	Західно-Українська виробнича дирекція «Червоноградська» «Великомостівська» «Межирічанська» «Лісова» «Степова» «Бендюзька» «Нововолинська» «Надія» «Відродження»
Показник	Показник	Показник
Запаси вугілля – 316,7 млн т	Запаси вугілля – 316,7 млн т	Запаси вугілля – 122 млн т
Загальна чисельність – 25126 осіб	Загальна чисельність – 25126 осіб	Загальна чисельність – 9616 осіб

Всього по Міненерговугілля		
Видобуток у 2015 році – 9420 тис. т	Прогнозний видобуток у 2016 році – 13970 тис. т	Приріст видобутку – 4550 тис. т

Рисунок 1.4 – Структура державного шахтного фонду галузі, що планується на найближчу перспективу

*Джерело: за даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості [10].*

Окрема категорія державних вугледобувних підприємств – це ті, які мають запаси, але їх освоєння занадто витратне на цей час. Ці підприємства підлягають консервації. Найгірші – належить закрити. Таких вугледобувних підприємств галузі, що видобувають 50 – 70 т вугілля на добу – 30, причому працюють на кожному з таких підприємств 700 – 900 працівників, і держава вимушена виділяти з бюджету щомісяця кожному підприємству 10 – 12 млн грн.

Так склалося, що вугледобувними підприємствами недержавної форми

власності видобувається 70% вугілля і це за рахунок того, що приватизували або брали в концесію найкращі підприємства, – з великими запасами і більш новим стаціонарним обладнанням.

Цілком очевидно, що першим кроком збереження вуглепромислових регіонів є стабілізація стану і подальше забезпечення стійкого розвитку вугільної галузі для забезпечення соціальної стабільності та поліпшення екологічної ситуації. При цьому економічні пріоритети галузі повинні базуватися на поєднанні вимог енергетичної безпеки і принципів ринкової економіки.

Основним ризиком у застосуванні такого підходу є короткочасне використання запланованих фінансових ресурсів для вугільного сектору економіки на державну підтримку вугледобувних підприємств за рахунок коштів державного бюджету. Тому для забезпечення стимулюючої дії державної підтримки при переведенні галузі на бездотаційний і самоокупний режим діяльності необхідна розробка нових підходів до оптимізації державної підтримки. Планується проведення великомасштабної реформи, пов'язаної з визначенням структури (конфігурації) об'єднання вугледобувних підприємств у системі Державної вугільної компанії. Компанія буде володіти максимально повним технологічним ланцюгом виробництва готової вугільної продукції, необхідною виробничою інфраструктурою з концентрацією відтворювального потенціалу на достатньому рівні. Сама ідея володіння повним технологічним ланцюгом з виходами на ринки збуту не нова, але в сучасних умовах досить складна. Свого часу технологічні ланцюги від видобутку до реалізації були розірвані за неспроможності вугледобувних підприємств забезпечити повне завантаження збагачувальних фабрик. Частина з яких опинилась в приватній власності, а частина була знищена. Створена структура приватного збагачення вугілля постала посередником між вугледобувним підприємством та споживачем – тепло- або енергогенеруючою станцією. Як наслідок цього розділення, технологія збагачення сировини отримала інвестиційні кошти та технологічну вдосконаленість, але вугледобувні підприємства залишились без

ринків збуту. Розбалансованість системи вуглепостачання призводить до скорочення обсягів видобутку в кількісному вимірі, а на практиці це означає – закриття вугледобувних підприємств з необхідністю компенсації нестачі енергетичної сировини в паливно-енергетичному балансі держави. Запобіжником такої ситуації повинна стати комплексна всебічна оцінка техніко-економічного стану вугледобувного підприємства як системи комплексів природного та економіко-технологічного факторів. Природний фактор не потребує особливих розрахунків, оскільки його показники досить чітко сформовані в геологічній документації відповідно до проекту на відчуження гірничого відводу та не можуть бути змінені станом на існуючий момент. Але ж техніко-економічні фактори знаходяться в повній залежності від обсягу фінансування та стану розвитку технології відробки запасів корисних копалин. Виявлення подальшої доцільності експлуатації вугледобувного підприємства залежить від концептуальних засад державної стратегії стосовно енергобезпеки, галузі та регіональної політики з урахуванням фінансового стану та інвестиційного клімату. Загальний стан вугледобувної галузі залежить від стану кожного підпорядкованого підприємства, оцінити який можливо тільки враховуючи всі фактори впливу на показники роботи. На відміну від загального принципу ведення бізнесу – ціна повинна перевищувати собівартість на прибуток – у вугільній галузі державної форми власності такий випадок лише виключення.

Очевидно, бажано виділяти інвестиції на розвиток вугледобувних підприємств, де очікується одержання найбільшого ефекту. Труднощі визначення таких підприємств (і їхньої черговості) обумовлена складністю вугледобувного підприємства як природно-технологічної системи. Режим роботи вугледобувного підприємства залежить від чисельних природних факторів, вплив яких на техніко-економічні показники важко переоцінити. Залежність природних факторів один від одного не завжди можливо обчислити або встановити точну залежність. Природні фактори існують споконвічно, вони не керовані і їх дія значною мірою визначена; індустріальні фактори – техніка,

технологія, організація виробництва взагалі керовані, але перебувають часто під впливом природних факторів і їхньої зміни та пов'язані зі значними витратами.

Індустріальні фактори, які описують вугледобувне підприємство як багаторівневу систему, достатньо різноманітні й не завжди адекватно описують стан системи як якісно, так і кількісно. Вимоги до вибору найбільш характерних і тих, що максимально дозволяють відрізнити одне підприємство від іншого, можуть бути наступні:

- мають суттєве значення як показники стану вугледобувного підприємства – його перспективність, складність як виробничої системи, положення (з потужності підприємства) серед інших підприємств, співвідношення виробничих процесів підприємства;

- бажано, щоб кількість прийнятих для урахування факторів було не занадто великим, вони повинні бути зовсім ясні за своїм змістом та отримані з матеріалів діючої звітності найбільш простим шляхом.

Причини низької ефективності роботи вугледобувного підприємства можуть бути різноманітними, але найбільш розповсюджені з них: мала потужність розроблюваних пластів, велика глибина розробки; тривалий термін експлуатації вугледобувного підприємства та супутні цьому фактори, низька якість вугілля та ін. Наведений перелік причин свідчить про охоплення чинників, що відносяться до різних підсистем вугледобувного підприємства. Найбільш повною і найзагальнішою характеристикою функціонування виробничої системи є перспективність, тобто досягнення таких результатів, за яких прийнято вважати доцільним продовження функціонування системи. Перспективність має особливі значення як результат обчислення показників роботи системи. Кількісні характеристики формують техніко-економічні показники і публікуються в щомісячній, щорічній звітності вугледобувного підприємства. Обов'язковою кількісною характеристикою роботи вугледобувного підприємства є видобуток вугілля. Найважливішою якісною характеристикою є рівень концентрації гірничих робіт, оскільки від цього залежить економічна ефективність

вугледобувного підприємства.

У той же час концентрація робіт при порівняльному аналізі з видобутком вугілля може допомогти виявити прорахунки в кількісному складі промислового персоналу, недоліки в просторовому розташуванні ланок з видобутку (лав), логістичну недоцільність експлуатації тієї чи іншої ділянки з видобутку. Це може стати джерелом для пошуку внутрішніх економічних резервів з кількісною оцінкою можливості доведення головних показників до оптимального рівня – максимізація видобутку мінімальною кількістю працівників з видобутку. Все це можливо тільки за сприятливих гірничо-геологічних умов відпрацювання запасів, які з часом відпрацювання тільки погіршуються від центру до границь шахтних полів, враховуючи загальну тенденцію вітчизняної технології відпрацювання запасів. Ця технологія виправдовувала себе за часів необмеженого фінансування при простому відтворенні виробництва. В цьому полягає принцип малоефективності, коли вугледобувне підприємство не має можливостей поліпшити свою роботу ані за рахунок скорочення транспортного ланцюга, ані за рахунок скорочення витрат на підтримку та розвиток гірничих робіт у просторі. Будь-які спроби модернізувати вугледобувне підприємство без належного скорочення витрат на підтримку ланцюгів, які не сприяють підвищенню ефективності відпрацювання запасів, перетворюються в розподіл фінансових та матеріальних ресурсів лише на збереження збиткового стану. Для переходу на розширене відпрацювання запасів необхідна ліквідація «вузьких місць» в ланцюгу від видобутку корисної копалини до збагачувальної фабрики. Це, як правило, гірничі роботи, оскільки саме вони стримують ефективну роботу вугледобувного підприємства при багатократному резервуванні пропускних здатностей транспортного та поверхневого комплексу. Більш складна ситуація виникає в тому випадку, якщо вузьким місцем є провітрювання вугледобувного підприємства і для вирішення цього питання потрібне проведення додаткових гірничих виробок або збільшення їх площі.

Неперспективність вугледобувних підприємств асоціюється з їх закриттям. Передачі вугледобувного підприємства на закриття передують

(повинен передувати) цілий комплекс техніко-економічних оцінок стану наявності геологічних та промислових запасів вугілля, соціально-політичних та екологічних наслідків перевodu цілого комплексу підземних та поверхневих споруд до непрацездатного стану. Приводом для утримання від прийняття рішення щодо ліквідації вугледобувного підприємства може бути кожний з наведених аргументів.

Таким чином, для вугледобувного підприємства, як природно-технологіко-економічної системи, безуспішні спроби охарактеризувати його стан одним, навіть відносно широким показником. Саме тому спроби визначити ступінь перспективності вугледобувного підприємства були з погляду об'єктивності безрезультатними, за кожним окремим показником виявляється можливість пошуку такої перспективності.

Виявлення зв'язку цих показників між собою і логічна інтерпретація отриманих залежностей може дати відповідь на одне з головних питань подальшої долі вітчизняної вугільної галузі взагалі та конкретних підприємств, пов'язаних між собою ідентичними гірничо-геологічними умовами, територіально та соціально.

## **1.2 Економічна сутність внутрішніх резервів вугледобувних підприємств**

Слово «резерв» походить або від французького «reserve», що в перекладі означає «запас», або від латинського «reservere» – «зберігати» [12]. У зв'язку з цим у спеціальній літературі та практиці термін «резерви» вживається у двоякому значенні [13]. По-перше, резервами вважаються запаси ресурсів (сировини, матеріалів, устаткування, палива та ін.), які необхідні для безперебійної роботи підприємства [14]. Вони створюються на випадок додаткової потреби в них. По-друге, резервами вважаються як вимірювані, ще невикористані можливості розвитку й удосконалення основного або інших видів діяльності відносно вже досягнутого рівня, тобто можливості підвищення ефективності виробництва [15]. Звідси випливає, що резерви як запаси і як

можливості підвищення ефективності виробництва – це зовсім різні поняття і відсутність чіткого розмежування між ними часто призводить до термінологічної плутанини [16]. Економічна сутність резервів як невикористаних можливостей полягає у забезпеченні стійкого розвитку суб'єкта господарювання у конкурентному середовищі.

Поняття «резерв» є широко розповсюдженим і дискусійним. При цьому, залежно від типу економічної системи держави його зміст може значно варіювати та зазнавати значних змін [17].

В економічній літературі спостерігається широка різноманітність тлумачення поняття «резерви». Відповідно до Великого економічного словника А.Б. Борисова, резерви – це запаси (матеріальні та грошові), створені для компенсації дії різних неврахованих факторів на ринку, стихійних лих, збоїв у виробництві; можливості покращення використання наявних виробничих ресурсів [18].

Згідно тлумачного словника української мови Д. Г. Гринчишина – резерв – це, по-перше, запас чого-небудь, що спеціально зберігається для використання у випадку необхідності; а по-друге, можливості, засоби, ще невикористані для здійснення чого-небудь [19].

Сучасний економічний словник Б. А. Райзберга [20] трактує резерви виробництва, як внутрішні можливості кращого використання ресурсів підприємств, компаній, що дозволяють збільшувати обсяг виробництва продукції, підвищувати її якість без залучення значних додаткових коштів із зовнішніх джерел і власного резервного фонду.

В економічній літературі [21–34] розрізняють два поняття резервів. По-перше, резерви, як заплановані запаси ресурсів. По-друге, резерви, як можливості підприємства. У першому випадку бачення резервів полягає у їх ототожненні з резервними фондами, які створюються на випадок додаткової потреби, та являють собою економічну категорію, що має вартісні та натуральні вимірювачі [35]. У другому, – мова йде про внутрішні резерви підприємства, як втрати та можливості підвищення ефективності виробництва [36].

Еволюція наукової думки щодо визначення суті резервів дозволяє виділити три етапи [37]:

1. Перший етап припадає на 40-70-ті роки минулого століття й ототожнює поняття резервів та нереалізованих можливостей і втрат. Проблемі виявлення та використання резервів значна увага приділялася у 50-60-х роках такими вченими-економістами, як: Г.С. Алякринській, В.І. Ганштак, В.Є. Донсков, І.Я. Касицький, Кремке Клаус, Г.Я. Метт, Г.А. Прудненський, Л.Є. Сиркін-Шкловський, Л.Є. Старіков, та ін. Так, на думку Л.Є. Сиркін-Шкловського, резерви – це «сукупність невикористаних можливостей його (виробництва) кількісного й якісного зростання» [38]. В.І. Ганштак, розкриваючи у своїх працях суть резервів зниження собівартості, розуміє під ними невикористані в даний момент можливості скорочення витрат на виробництво продукції [39]. У 70-х роках зацікавленість цим питанням дещо ослабла у зв'язку з переходом на екстенсивний (витратний) метод господарювання, при якому планування здійснювалося від досягнутого рівня без урахування ефективності використання ресурсів. Підприємства приховували свої резерви для покриття непланових втрат [40].

2. Другий етап припадає на кінець 70-х, початок 80-х років минулого століття та інтерпретує резерви, як потенційні можливості розвитку виробництва. Наприклад, М. Н. Демченко резерви росту продуктивності праці трактує, як «потенційні можливості..., що існують в промисловості та на її підприємствах на даному відрізку часу, які можуть бути використані у найближчому майбутньому» [41], а В.М. Бузуєв під резервами економії робочого часу розуміє «потенційні можливості економії всіх суспільних витрат ... шляхом усунення безладдя та неорганізованості» [42]. Досить цікавою є думка Л. Л. Єрмоловича, який стверджує, що під резервами підвищення ефективності виробництва, слід розуміти наявні потенційні можливості збільшення ефекту за рахунок факторів, які кількісно визначені у поточних та перспективних планах та будуть реалізовані у майбутньому періоді [43]. Цей підхід пов'язаний із переходом економіки на інтенсивний шлях економічного

розвитку. Для цього періоду характерно значне збільшення обсягів виробництва у порівнянні з попереднім періодом та неможливість значного залучення нових матеріальних і трудових ресурсів. Тому визначальним напрямом підвищення ефективності виробництва стає перехід до нових методів управління і господарювання, використання передового досвіду та прискорення впровадження науково-технічного прогресу [2]. При цьому пошук спрямований на виявлення глибинних резервів, пов'язаних з впровадженням і більш ефективним застосуванням досягнень науково-технічного прогресу та прогресивних знань.

3. Третій етап – сучасний період. Перехід до динамічних ринкових відносин від адміністративної економіки радянського періоду висунув нові вимоги до діяльності вітчизняних суб'єктів господарювання та супроводжувався відмовою від плану й директивного управління [44]. Підприємства стали вільні від опіки з боку держави. Проте умови вільного ринку, самоокупності та комерційного розрахунку, при якому витрати повинні покриватися коштом власних доходів, значно підвищив їхню відповідальність за кінцеві результати діяльності [45]. Тому роздержавлення мало двоякі наслідки: з одного боку, у підприємств з'явилося більше самостійності та можливостей для комерційної діяльності, вони стали прагнути задовольнити потреби своїх клієнтів шляхом підвищення якості продукції та зниження цін на неї; з іншої сторони, постійне ускладнення процесів, взаємодій між учасниками ринку спричинили виникнення різкого дефіциту фінансових ресурсів, відсутність оборотних коштів на рахунках підприємств, що і стало передумовою кризи неплатежів, банкрутств вітчизняних гігантів промисловості та загального спаду національного виробництва практично у всіх галузях [46]. Тому перехід до ринкової економіки потребує від підприємств підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності продукції, послуг на основі впровадження досягнень науково-технічного прогресу, ефективних форм господарювання і управління виробництвом, подолання безгосподарності, активізації підприємництва, ініціативи [47]. Створюючи передумови повної

економічної самостійності, ринок висуває тверді фінансові й економічні вимоги, об'єктивність яких орієнтує підприємство на ефективну та рентабельну діяльність. У цій ситуації неодмінною умовою господарювання стає повне використання внутрішніх можливостей підприємства шляхом виявлення його резервів з метою підвищення ефективності діяльності. Спираючись на попередні дослідження з питання суті резервів, сучасна наукова думка розділяється на два основних напрями [48].

У межах першого напрямку резерви розглядаються, як невикористані можливості. Прихильники другого розуміють резерви, як можливості підвищення ефективності виробництва (табл. 1.6).

У деяких роботах підкреслюється, що засоби виробництва, предмети праці та робоча сила, як чинники виробництва та елементи створення нового продукту, виступають як можливості, чим підкреслюється їх потенційний характер [12, 49–53].

Автори [70, 71] стверджують, що дослідження ефективності розвитку економіки повинне базуватися не на досягнутому рівні використання економічних ресурсів, а виходити з потенційних можливостей виробництва, які, за умови кількісного зростання адміністративного персоналу, потребують оптимізації та раціоналізації, що неможливо без пошуку прихованих внутрішніх економічних резервів. Тобто робиться висновок про дещо спрямований підхід до трактування суті категорії «резерви» або як сукупності ресурсів, або як можливості господарської системи до випуску продукції, або як можливості продуктивних сил до досягнення певного ефекту. У цьому ракурсі дослідження заслуговує певної уваги [72].

Найбільш виразно виділяються декілька напрямів у визначенні економічних резервів підприємства. Є дві «ресурсні» позиції. Перша – резерви є сукупністю ресурсів без урахування їх взаємозв'язків і участі в процесі виробництва [73, 74]. Особливість думок авторів другої ресурсної теорії полягає в тому, що економічні резерви характеризують ресурси виробництва, кількісні та якісні їх параметри, що визначають максимальні можливості

суспільства щодо виробництва матеріальних благ [75–77].

Таблиця 1.6 – Теоретичні підходи щодо визначення сутності поняття «резерв»

Автор, джерело	Визначення
Азрилиян А. М. [54].	Резерви – це запас чого-небудь на випадок потреби; – це джерело, з якого залучаються необхідні нові матеріали, сила; – це відособлена частина активів, яка концентрується у резервних фондах як централізованих, так і децентралізованих і призначається для покриття непередбачених потреб, витрат для підстрахування ризиків.
Астахова М. М. [21]	Резерви – невикористані можливості збільшення ефективності виробництва, посилення дії факторів, що сприяють зростанню ефективності господарювання та усунення негативного впливу інших факторів.
Балашова Е. С. [36]	До резервів слід відносити будь-які можливості ефективного застосування використовуваних ресурсів (факторів виробництва) і ресурсів, що можуть потенційно бути використаними в результаті вдосконалення організаційних, управлінських, виробничих і технологічних процесів.
Баканов М. И., Мельник М. В., Шеремет А. Д. [13]	В економіці розрізняють два поняття резервів. По-перше, це запаси, наприклад, сировини, матеріалів, наявність яких необхідна для безперервного, планомірного розвитку господарства. По-друге, резерви, як ще невикористані можливості росту виробництва, підвищення його якісних показників. Під резервами слід розуміти невикористані можливості зниження поточних та авансованих витрат матеріальних, трудових і фінансових ресурсів при даному рівні розвитку продуктивних сил та виробничих відносин.
Бороненкова С. А. [55]	Під резервами розуміються невикористані та постійно виникаючі можливості росту й удосконалення виробництва, поліпшення його кінцевих результатів. Резерви виробництва характеризуються розривом між досягнутим станом використання ресурсів виробництва й можливо більш повним їх використанням шляхом ліквідації втрат та нераціональних витрат, впровадження досягнень науки і техніки. Процес утворення резервів безперервний, оскільки пов'язаний з науково-технічним прогресом, удосконаленням організації праці та управління.
Бузуєв В.М. [42]	У спеціальній літературі та в практиці економічного аналізу термін «резерви» використовується у подвійному значенні: 1) як запаси ресурсів, які необхідні для безперервного здійснення процесу виробництва, надання послуг тощо; 2) як вимірювані, ще невикористані можливості розвитку й удосконалення основного або інших видів діяльності відносно вже досягнутого рівня, тобто можливості підвищення ефективності виробництва.

Доля В. Т [56]	Виробничі резерви – потенційні можливості підприємства нарощувати обсяги виробництва та реалізації продукції, а також підвищувати ефективність використання капіталу й трудових ресурсів.
Житна І. П., Таций І. В., Житний Є. П. [57]	Слово «резерв» походить від французького «reserve», що у перекладі означає «запас», або від латинського «reservare» – «зберігати». У зв'язку з цим у спеціальній літературі та практиці економічного аналізу «резерв» використовується у двох значеннях. По-перше, резервами є запаси ресурсів (сировини, матеріалів, устаткування, палива та ін.), які потрібні для безперебійної роботи підприємства. Вони створюються на випадок додаткової потреби в них, це так звані «резервні фонди». По-друге, резервами вважаються можливості підвищення ефективності виробництва. Такі резерви називають «господарські резерви».
Лейкіна К. Б. [58]	Резерви з запасом виробничого потенціалу промислового підприємства. При цьому вона вважала, що втрати – це не реалізований вчасно виробничий потенціал. Звідси втрати – це нереалізовані резерви.
Малютин А. С. [59]	Як невикористані ресурси й можливості, які можна використовувати для збільшення обсягу виробництва продукції. Основна причина виникнення резервів – це конфлікт інтересів учасників економічного суб'єкта. Очевидно, що не всі суб'єкти і не завжди ототожнюють свій добробут з добробутом економічного суб'єкта.
Кожухов В. И., Ларин В. М., Немцев А. Д. [60]	Резерви промислового підприємства як невикористані можливості підвищення його конкурентоспроможності, які надають досягнення науково-технічного прогресу. Вчені вважають, що досягнення науково-технічного прогресу є об'єктивним джерелом підвищення конкурентоспроможності організації. Резервами є не всі досягнення науково-технічного прогресу, а тільки ті, за якими є реальні передумови щодо їх використання та які затребувані ринком.
Плышевский Б. П. [40]	Вчений вважає, що втратити можна тільки те, що є в наявності (готова продукція, матеріали, грошові кошти та ін.). Так, наприклад, при зниженні завантаження основних виробничих потужностей має місце зниження ефективності їх використання і недоречно говорити про втрати. Тут має місце виникнення резервів. Таким чином, втрати не збігаються з резервами. Отже, чим нижче ефективність, тим вище резерви.
Пригожин Е. М. [61]	Вивчаючи категорії «резерви» та «витрати» дійшов висновку, що ці поняття є різними за своїм змістом і їх ототожнення призводить до невірних висновків. Невикористані можливості минулих періодів, по суті, є втратами. Однак якщо промислове підприємство вживає заходів щодо недопущення їх у майбутньому, то вони переходять в область резервів.
Савицька Г. В. [62]	Під господарськими резервами розуміють можливості підвищення ефективності діяльності підприємства на основі використання досягнень науково-технічного прогресу та передової праці.

Стариков Л. Е., [33] Фильев В. И. [63]	Втрати виступають як фактор виникнення резервів.
Фигурнов Э. Б. [64]	Резерви виробництва – це нестворена продукція через неефективне виробництво.
Хотинская Г. И., Харитонов Т. В. [65]	В економічній літературі і в практиці аналізу господарської діяльності зустрічається два визначення поняття «резерви». По-перше, резерви – це запаси ресурсів, які необхідні для безперервної роботи підприємства, тобто резервні фонди. По-друге, резерви – це можливість підвищення ефективності виробництва й конкурентоспроможності підприємства, тобто господарські резерви.
Царев В. В. [66],	Резерви – це потенційні можливості, які упускаються фірмою або підприємством, і які забезпечують подальше підвищення економічної (соціальної, екологічної) ефективності виробництва шляхом як найповнішого використання у всіх сферах діяльності підприємства досягнень науково-технічного прогресу і передового досвіду.
Чечевицина Л. Н., Чуев І. Н. [67]	У практиці аналізу господарської діяльності розрізняють два поняття резервів: резервні запаси (сировина, матеріали, газ та ін.), наявність яких забезпечує безперебійну роботу дій господарюючого суб'єкта, і резерви, як ще невикористані можливості росту виробництва, підвищення ефективності дій керівництва.
Шадріна Г. В., Богомолец С. Р., Косорукова И. В. [68]	В економіці розрізняють два поняття резервів: резервні запаси, наявність яких необхідна для безперервного процесу виробництва; резерви, як ще невикористані можливості росту виробництва, підвищення його якісних показників.
Ячменева В. М., Федоркіна М. С. [69]	Економічна суть резервів як чинника, що забезпечує економічну стійкість підприємства в ринкових умовах, полягає в як найповнішому і раціональнішому використанні потенціалу підприємства для забезпечення зростання об'ємів конкурентоздатної продукції при найменших витратах усіх видів ресурсів.

Разом із ресурсним підходом до визначення суті резервів в економічній літературі зустрічаються інші підходи, близькі до оцінки виробничої потужності [78]. Автор вважає резерви та потенціал синонімом виробничої потужності підприємства, об'єднання і тому визначає його як максимально можливий річний, добовий, годинний або віднесений до іншої тимчасової одиниці обсяг випуску продукції. Крім того, на її думку, поняття «резерви» носить переважно територіальний характер і розповсюджується на сукупність виробництв, розташованих на певній території.

Існування різних підходів у багатьох випадках призводить до невизначеності в оцінці їх економічної сутності, оскільки резерви розглядаються з різних точок зору, різних позицій: позиції держави, регіону, окремої галузі, підприємства [79].

Систематизувавши існуючі підходи до визначення поняття «економічні резерви», пропонується розглядати категорію «економічні резерви», як сукупність ресурсів, потенційних можливостей підвищення ефективності діяльності, виробничих можливостей, що можуть бути використані для отримання максимального доходу (прибутку) та забезпечення функціонування і розвитку підприємства [80].

### **1.3. Фактори формування та відтворення внутрішніх резервів вугледобувних підприємств**

Для організації комплексного та цілеспрямованого пошуку економічних резервів їх класифікують за різноманітними ознаками (табл. 1.7).

До національних резервів відноситься ліквідація диспропорцій у розвитку різних галузей виробництва, зміна форм власності та системи управління національною економікою. Використання таких резервів можливо тільки шляхом проведення заходів на загальнодержавному рівні управління [81].

Таблиця 1.7 – Класифікація економічних резервів

Класифікаційні ознаки	Види резервів
Рівень формування	Національні, галузеві, регіональні, внутрішньовиробничі
Характер використання	Екстенсивні та інтенсивні
Час використання	Невикористані, поточні (короткострокові), перспективні (довгострокові)
Стадії життєвого циклу	Виробничі, експлуатаційні
Спосіб виявлення	Явні, приховані
Стабільність	Постійно діючі, епізодичні
Економічні показники	Обсяги виробництва, прибуток, витрати тощо
За просторовою ознакою	Зовнішні та внутрішні

*Джерело: розроблено авторами на основі [29, 30, 53, 82, 83].*

Галузеві резерви – це резерви, які можуть бути виявлені тільки на рівні галузі (розробка нових систем машин, нових технологій, поліпшених

конструкцій виробів та ін.). Пошук цих резервів є компетенцією галузевих об'єднань, міністерств, концернів [84].

Регіональні резерви можуть бути виявлені і використані в межах географічного району (використання місцевої сировини і палива, енергетичних ресурсів, централізація допоміжних виробництв незалежно від їх відомчого підпорядкування та ін.) [1].

До внутрішньовиробничих належать ті резерви, які виявляються і можуть бути використані тільки на досліджуваному підприємстві. Вони пов'язані, в першу чергу, з ліквідацією втрат і непродуктивних витрат ресурсів. До них відносяться втрати робочого часу і матеріальних ресурсів через низький рівень організації і технології виробництва, безгосподарності [15].

За своєю економічною природою і характером впливу на результати виробництва резерви поділяються на екстенсивні та інтенсивні (рис. 1.5 і 1.6.).

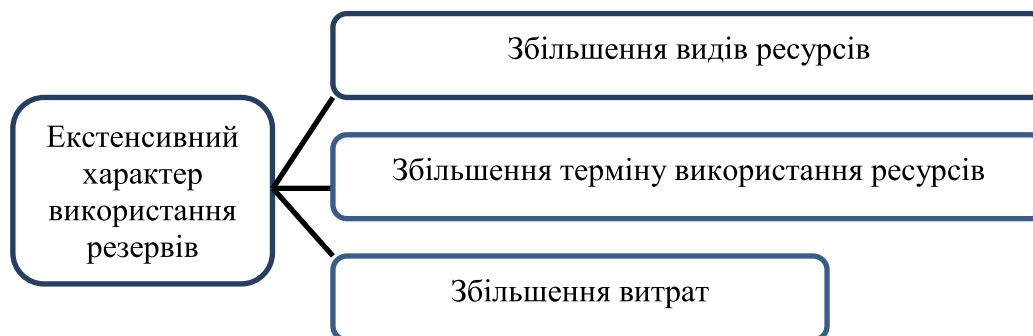


Рисунок 1.5 – Екстенсивний характер використання резервів

*Джерело: розроблено авторами на основі [83, 85, 86].*

До резервів екстенсивного характеру використання відносяться ті, які пов'язані з використанням у виробництві додаткових ресурсів (матеріальних, трудових, земельних та ін.) [87].

Резервами інтенсивного характеру використання вважаються ті, які пов'язані з найбільш повним і раціональним використанням наявного виробничого потенціалу. З прискоренням НТП слабшає роль резервів екстенсивного характеру, і посилюється пошук резервів інтенсифікації виробництва [88].

Для забезпечення конкурентоспроможності організації в умовах ринку необхідне збільшення продуктивності праці й зниження витрат на виробництво. В даний час відомі два підходи: екстенсивний та інтенсивний. Перший підхід не підходить для підприємства, працюючого в нестабільних умовах ринку за відсутності централізованих державних або приватних замовлень.

Здійснення ж інтенсивного шляху розвитку переносить центр уваги на всіх рівнях з кількісних показників на якісні. У зв'язку з цим з'являються нові напрями виробничої діяльності підприємства. Зокрема, при аналізі повинні бути виявлені досягнення за рахунок інтенсивних факторів: приріст обсягу виробництва шляхом інтенсифікації використання трудових ресурсів; інтенсифікації використання виробничих фондів за рахунок зекономленого сировини, палива, енергії; підвищення якості продукції і виконаних робіт; зростання рентабельності виробництва шляхом зниження собівартості робіт; підвищення ефективності управління; організаційної структури підприємства [89].

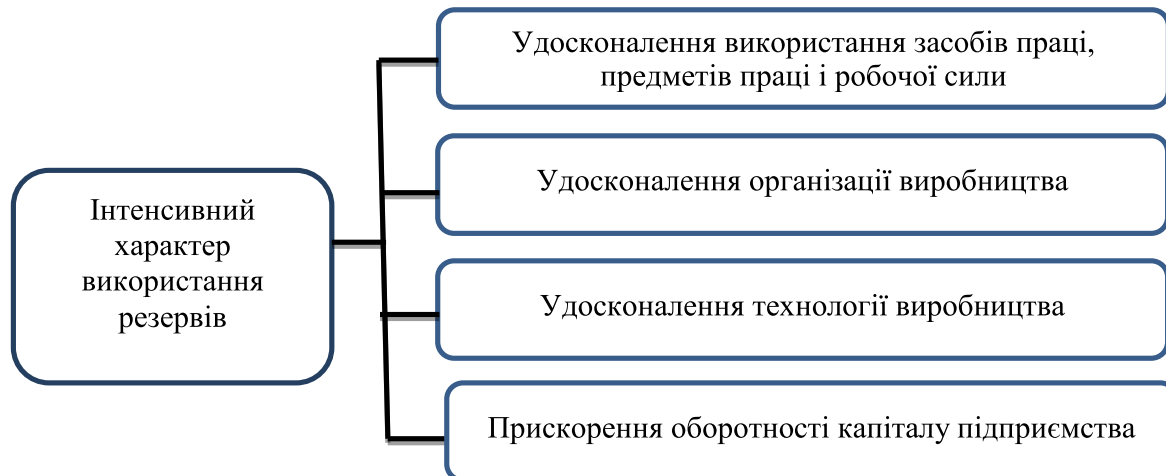


Рисунок 1.6 – Інтенсивний характер використання резервів

*Джерело: розроблено авторами на основі [20, 90, 91].*

За ознакою часу резерви поділяються на невикористані, поточні та перспективні.

Невикористані резерви – це втрачені можливості підвищення ефективності виробництва щодо плану або досягнень науки і передового

досвіду за минулі проміжки часу. Під поточними резервами розуміють можливості поліпшення результатів господарської діяльності, які можуть бути реалізовані протягом найближчого часу (місяця, кварталу, року). Перспективні резерви розраховані зазвичай на довгий час. Їх використання пов'язане зі значними інвестиціями, впровадженням новітніх досягнень науково-технічного прогресу, структурною перебудовою виробництва, зміною технології виробництва, спеціалізації та ін. [92].

За способом виявлення економічні резерви поділяються на явні – резерви, які легко виявити за даними бухгалтерського обліку та приховані – резерви, що можуть бути виявлені в результаті аналізу, шляхом порівняння з іншими об'єктами.

За ознакою стабільності економічні резерви поділяються на постійно діючі (стабільні) резерви – вони повторюються з певною періодичністю та епізодичні (випадкові) резерви – з'являються нерегулярно, від випадку до випадку.

Особливо значущим з позицій оцінки та управління резервами підприємств в умовах конкурентного середовища, що є невід'ємною частиною ринкової економіки, стало фундаментальне дослідження конкурентоспроможних можливостей промислових підприємств [93, 94]. Основою виявлення резервів є обсяг і якість наявних у них ресурсів (рис. 1.7).

Одним із найбільш важливих завдань підприємства в конкурентному середовищі є пошук і своєчасне використання економічних резервів, як найважливіша умова розвитку та збільшення суми прибутку (рис. 1.8) [96].

За просторовою ознакою економічні резерви поділяються на внутрішні (мікрорівневі) і зовнішні (макрорівневі). Зовнішні економічні резерви – це резерви, дія і використання яких не залежать від суб'єкта господарювання. Внутрішні економічні резерви – це резерви, які виявляються у суб'єкта господарювання.

В економічному аналізі під внутрішніми економічними резервами розуміють можливості поліпшення використання ресурсів підприємств у результаті удосконалення техніки і технології, організації праці і виробництва,

подолання вузьких місць, а також приведення в дію виробничих ресурсів, які не використовувалися раніше [97].

Дослідження внутрішніх економічних резервів проводили на засадах дотримання наступних принципів:

1. Пошук внутрішніх економічних резервів носить науковий характер та ґрунтується на знаннях економічних законів, досягнення науки і передової практики, знаннях економічної сутності та природи господарських резервів, джерел та основних напрямів їх пошуку, а також методики і техніки їх підрахунку та узагальнення.

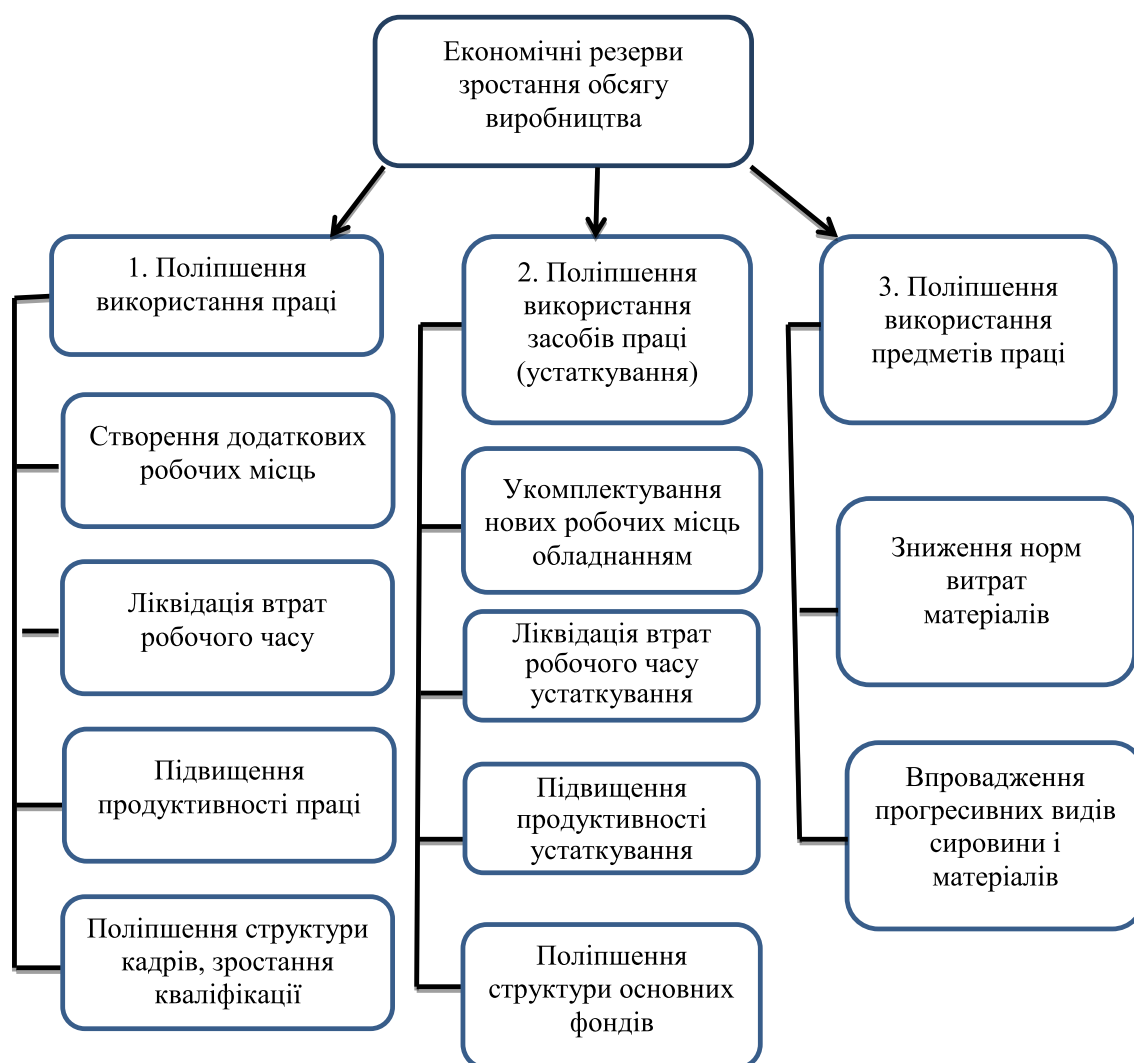


Рисунок 1.7 – Економічні резерви зростання обсягів виробництва

Джерело: узагальнено на основі [95].

2. Пошук внутрішніх економічних резервів здійснювався на засадах комплексного і системного підходів. Комплексний підхід вимагає всебічного

виявлення резервів за всіма напрямками виробничої діяльності з подальшим їх узагальненням. Системний підхід до пошуку внутрішніх економічних резервів означає вміння виявляти й узагальнювати резерви з урахуванням взаємозв'язку та співпідпорядкованості досліджуваних явищ. Це дозволяє, з одного боку, більш повно виявляти внутрішні економічні резерви, а з іншого – уникнути їхнього повторного обліку.

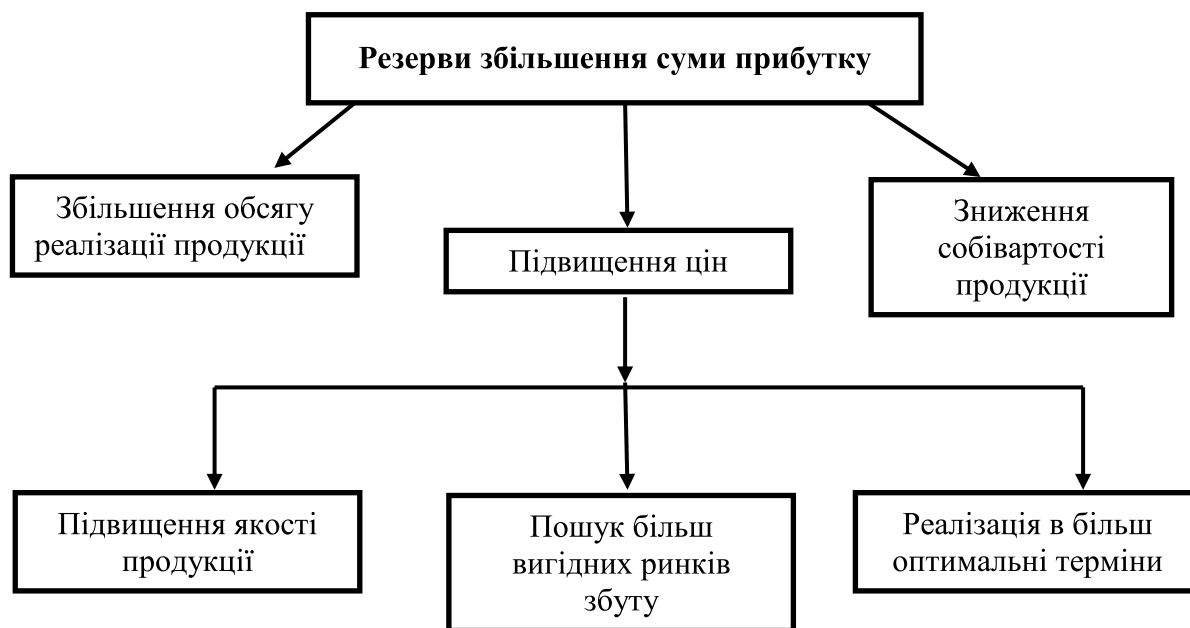


Рисунок 1.8 – Схема економічних резервів збільшення прибутку підприємства

*Джерело: сформовано авторами.*

3. У дослідженні дотримувалась позиція уникнення повторного обліку внутрішніх економічних резервів. У деяких випадках повторний облік внутрішніх економічних резервів допускається, якщо вони визначені за суміжними джерелами. Наприклад, не можна підсумовувати внутрішні економічні резерви збільшення виробництва продукції шляхом більш повного використання трудових ресурсів, засобів праці та предметів праці, оскільки всі ці фактори діють одночасно і взаємопов'язано. Отже, щоб уникнути повторного обліку внутрішніх економічних резервів, необхідно добре уявити взаємозв'язок, взаємодію і взаємопідлеглість всіх досліджуваних показників, на яких ґрунтується виявлення внутрішніх економічних резервів.

4. Однією з вимог щодо виокремлення внутрішніх економічних резервів є їх дослідження з позиції використання факторів виробництва (засобів праці, предметів праці і трудових ресурсів). Найбільший резерв, виявлений в одному з ресурсів, не може бути реалізований, якщо бракує резервів з інших ресурсів. Тому виникає необхідність перевірки комплектності внутрішніх економічних резервів.

5. Дотримувався принцип того, що внутрішні економічні резерви мають бути економічно обґрунтованими, тобто при їх підрахунку необхідно враховувати реальні можливості підприємства, а розрахункова величина цих резервів має бути підкріплена відповідними заходами.

6. Враховуючи необхідність оперативних змін діяльності підприємства для забезпечення ефективного процесу функціонування, пошук внутрішніх економічних резервів повинен відбуватися динамічно. Особливо важливе значення має скорочення часу між виявленням та освоєнням внутрішніх економічних резервів.

7. Пошук внутрішніх економічних резервів не повинен бути дискретним.

8. Внутрішні економічні резерви виявляються тим повніше, чим більша кількість працівників різних професій і спеціальностей бере участь у їх пошуку. Звідси виникає принцип масовості пошуку внутрішніх економічних резервів, тобто залучення до цього процесу всіх працівників, розвиток та вдосконалення форм аналізу.

9. Виділення «провідних ланок» або «вузьких місць» у підвищенні ефективності виробництва. За цим принципом було виділено ланки виробництва, де систематично не виконуються плани, або є великі втрати сировини, виробничий брак, простої техніки та ін. Визначення резервоємних напрямів значно підвищує ефективність пошуку внутрішніх економічних резервів [98–105].

Пріоритетність пошуку та мобілізації внутрішніх економічних резервів виведення підприємства з кризового стану визначається такими їхніми особливостями:

- можуть бути знайдені та мобілізовані безпосередньо силами працівників і спеціалістів підприємства, без залучення сторонніх фахівців;
- не потребують додаткових витрат та капіталовкладень;
- не потребують узгодження з власниками та кредиторами підприємства;
- можуть забезпечити отримання швидкого результату у вигляді приросту чистого грошового потоку. Теоретичним підґрунтям пошуку та мобілізації внутрішніх економічних резервів відновлення платоспроможності є загальна методологія визначення резервів удосконалення діяльності господарської системи.

Забезпечення фінансового оздоровлення підприємства потребує пошуку та мобілізації внутрішніх економічних резервів, забезпечення позитивності та зростання чистого грошового потоку підприємства, під яким розуміється різниця між вхідними та вихідними грошовими потоками, що генерується у перебігу здійснення виробничої діяльності [106–112].

Вугледобувне підприємство містить у собі всі наслідки трансформування стратегічного об'єкта планової економіки до несталої ринкової економіки зі всіма можливими відмінними якостями, – від планово збиткового підприємства до повного банкрута. Єдиною можливістю продовжити існування як формувальної та стратегічної частини енергетики країни є можливість переходу до фінансово стабільної роботи в умовах зростання внутрішнього попиту. Для цього потрібно або не аби яке фінансування, або розгортання науково-дослідної кампанії з пошуку внутрішніх економічних резервів вугледобувного підприємства.

Трансформування вугледобувного підприємства державної форми власності до ринкових умов відбувається завдяки виявленню внутрішніх економічних резервів підприємства, тобто розширенню його граничних можливостей, що виявляються у здатності:

- до інновацій вугледобувного підприємства за умови використання сучасних технологій;
- оперативно коригувати мету вугледобувного підприємства за умови

змін на ринку;

- раціонально використовувати інвестиційні можливості;
- забезпечити високий рівень конкурентоспроможності продукції та інші.

Кінцевою метою виробництва є споживання і, якщо продукція цього підприємства не знаходить споживача, вона не одержує суспільного визнання, тим самим і витрати підприємства не компенсуються у формі виторгу (доходу) і, якщо такий стан зберігається протягом тривалого часу, підприємство має припинити своє існування як виробник даного виду продукції (що не заважає йому виступити виробником продукції іншого виду, як це часто й відбувається) [113].

Питанням пошуку та використання внутрішніх економічних резервів вугледобувного підприємства присвячені роботи багатьох вчених О.І. Амоші, М.М. Астахова А.В. Бардася, М.В. Бойченка, О.Г. Вагонової, О.В. Варяніченко, А.Р. Вовченко, Б.А. Грядущого В.В. Гончар, В.Г. Гріньова, Ю.З. Драчука, Ю.С. Залознової, А.І. Кабанова, О.С. Костарева, І.М. Лашенко, І.Є. Лозинського, Ю. Макогона, О.В. Мартякова, І.І. Павленко, Ю.С. Папіж, М.С. Пашкевич, С.Ф. Поважного, Э.А Прутник, Б.Л. Райхеля, В.І. Саллі, О.С. Сердюка, Л.Л. Стариченко, О.В. Трифонової, І.А. Фесенко, Д.Ю. Череватського, О.І. Чилікіна, О.Ю. Чистяк та ін.

Проблема формування та вимірювання внутрішніх економічних резервів вугледобувного підприємства порушується майже в усіх дослідженнях, які стосуються підвищення ефективності виробництва (зростання фондівіддачі, зниження собівартості та ін.). Аналіз цих та інших досліджень показав, що визначення категорії «внутрішні економічні резерви вугледобувного підприємства» не враховує той факт, що на підприємстві немає окремого економічного резерву, а є ціла низка різноманітних виробничих резервів, які так чи інакше пов'язані між собою, тобто при покращенні одного з напрямів виробничої діяльності вугледобувного підприємства виникає можливість погіршення стану в іншому, або в інших напрямках виробництва. Власне організація промислового видобутку вугілля, на думку авторів, так чи інакше

базується на консолідації й управлінні деяким набором виробничих ресурсів та перерозподілу дотаційних коштів державного бюджету з метою впливу на економіку вугледобувного підприємства. Ця думка була доречною до певного часу, коли в Україні спостерігався профіцит енергетичного вугілля і держава мала можливості для надання дотацій збитковим вугледобувним підприємствам (покриття різниці між ціною та собівартістю вугілля). За відсутності цих обставин збереження стратегічних вугледобувних підприємств державної форми власності – це формування їх внутрішніх економічних резервів [114].

Наявність державних дотацій та відсутність відкритого ринку були дестимулятором вугледобувних підприємств для пошуку внутрішніх економічних резервів – чим більша різниця між ціною і собівартістю, тим більша сума державних дотацій.

Враховуючи вище зазначенні обставини, під внутрішніми економічними резервами вугледобувного підприємства слід розуміти сукупність невикористаних або накопичених за роки експлуатації можливостей подальшого розвитку та удосконалення наявного (поліпшеного якісно) рівня виробництва за рахунок використання власних економічних ресурсів (зростання рівня продуктивності й оплати праці, резерви зниження собівартості продукції за рахунок зміни її структури, збільшення обсягу виробництва, прибутку тощо).

Внутрішні економічні резерви, які формуються складовими підсистемами вугледобувного підприємства і, відповідно, вугледобувного підприємства як системи, визначають економічні результати та ефективність роботи вугледобувного підприємства. Ступінь впливу кожного внутрішнього економічного резерву вугледобувного підприємства на результати його роботи і може бути визначальним у встановленні режиму беззбиткової роботи, ефективності інвестування у розвиток та диверсифікацію підприємства.

Аналіз техніко-економічних показників діяльності підприємств (щорічна фінансова звітність підприємств) дозволив виділити за адитивністю або за сприйнятливістю до впливу наступні види внутрішніх економічних резервів

вугледобувних підприємств: продуктивність праці, собівартість видобутку, потужність пластів, фактичний видобуток, технологічна надійність, рівень концентрації [4, 9, 115–126].

Протягом тривалої експлуатації вугледобувного підприємства, незалежно від техніко-економічних показників формується чисельність кадрово-технічного складу, який у більшості випадків не змінюється за умов недосконалості технічних можливостей обладнання, організаційної структури підприємства та недопущення загострення соціальної напруженості. Рівень концентрації робіт за такого підходу обов'язково зменшується відносно запроєктованого рівня, який було запропоновано за максимальними значеннями використання виробничих потужностей вугледобувного підприємства.

Велика трудомісткість галузі за порівняно низького рівня механізації, що в свою чергу обумовлено особливостями галузі, яка залишалася протягом довгого часу дотаційною, визначає продуктивність праці як один з основних внутрішніх економічних резервів. Непорівнянність цього показника за різними підприємствами галузі дає підстави стверджувати, що продуктивність праці не відповідає встановленим технічним умовам кожного окремого підприємства або групи підприємств з однаковими гірничотехнічними умовами.

Видобуток енергетичного вугілля державними вугледобувними підприємствами забезпечує енергетичну незалежність і знімає соціальну напруженість у певних регіонах за відсутності цільової програми ліквідації підприємств вугільної галузі та відсутності транспортних та фінансових можливостей імпорту енергетичного вугілля у необхідній кількості. Наявність розкритих запасів, соціальної інфраструктури й кадрового забезпечення дає підстави для розглядання можливостей збільшення видобутку енергетичного вугілля на державних підприємствах до економічно обґрунтованого рівня. Підвищення видобутку – використання одного з головних внутрішніх економічних резервів – запорука отримання готової товарної продукції для реалізації на ринку і, як наслідок, зниження собівартості видобутку вугілля.

Собівартість продукції будь-якого вугледобувного підприємства представляє найважливішу характеристику результатів діяльності, оскільки вона визначає величину витрат у розрахунку на одиницю продукції. Але одиниця продукції – це кількісна оцінка виробничого процесу, який неодмінно пов'язаний з обсягом продукції та кількістю виробників цієї продукції, які використовують основні засоби. Отже, собівартість поєднує оцінку декількох компонентів: знарядь праці (основних фондів або основного капіталу), предметів праці (обігових фондів або обігового капіталу), робочої сили. В умовах ринкової економіки собівартість найголовніший стимулятор комерційної діяльності [98].

Формування структури собівартості не повинно залежати від втручання «людського фактору», тому вона повністю повинна відображати об'єктивні витрати на одиницю продукції. За роки експлуатації вугледобувних підприємств структура собівартості змінювалась кардинально: змінювалась питома вага витратної частини невиробничих витрат, збільшувалась питома вага витрат на матеріали шляхом зменшення витрат на оплату праці. Аналізуючи структуру собівартості за роки експлуатації державних вугледобувних підприємств, можна зробити висновок: у процесі виробничої діяльності є типовим завищення невиробничих витрат та амортизаційних відрахувань, підвищення соціальних витрат за рахунок регресних виплат, що дає підстави для пошуку внутрішніх економічних резервів у зміні питомої ваги кожної складової собівартості. При збільшенні обсягів видобутку та при оптимізації складових у структурі собівартості можливе зниження витрат на видобуток до 20%.

Відмінною характеристикою вугледобувного підприємства є наявність запасів корисних копалин, обмежених потужністю пластів. Основними чинниками для створення державних об'єднань вугледобувних підприємств за територіальними та технологічними ознаками є геологічні показники залягання корисних копалин (потужність та кут залягання пластів). Для створення рівних умов підприємства об'єднуються за схожими геологічними ознаками. Оскільки

це об'єктивний фактор і на нього немає можливості впливу, – значення його закладено при проектуванні вугледобувного підприємства і є незмінним до повного вичерпання промислових запасів. Оскільки наявність запасів, як чинник подальшого функціонування вугледобувного підприємства відіграє вирішальну роль при вирішенні питання подальшої експлуатації в ринкових умовах або при дефіциті товарної продукції підприємства, то розглядати їх, як внутрішні економічні резерви, можливо тільки за наявності певної кількості, тобто величина запасів при досягненні проектної потужності не може бути меншою за десятикратний річний видобуток.

Технологічна надійність показує вірогідність безвідмовного функціонування системи з навантаженням не менше розрахованого за визначений проміжок часу для вугледобувного підприємства як системи. У процесі експлуатації пропускні спроможності основних технологічних ланок вугледобувного підприємства зазнають деяких перетворень, але при проектуванні закладені багатократні резерви пропускних спроможностей, таких як поверхневий комплекс, транспорт, вентиляція. На відміну від гірничих робіт, ці технологічні ланки не зазнають просторових змін, а працюють весь термін існування вугледобувного підприємства в незмінному стані. Гірничі роботи в процесі виробничої діяльності підприємства вимагають постійної підтримки та оновлення зі значними капітальними витратами. Це унеможливорює їх резервування і при дефіциті коштів на капітальне будівництво звужує пропускну спроможність ланок відносно просторово незмінних капітальних споруд, які повинні забезпечувати проектну потужність вугледобувного підприємства. Різниця між пропускну здатністю головних ланок та гірничими роботами достатньо значна і дозволяє стверджувати, що практично на кожному державному вугледобувному підприємстві це джерело внутрішніх економічних резервів. Різниця між проектною, встановленою та реальною потужністю вугледобувного підприємства демонструє наявність внутрішніх економічних резервів за фактором технологічної надійності.

Найбільш часто в літературі зустрічаються засоби управління станом

вугледобувних підприємств, які представлені рівнем і якістю запасів шахтного поля, трудовими, матеріальними (особливо енергетичними) ресурсами [127, 128]. Ресурси, які витрачаються у процесі виробництва, знаходять відображення у товарній продукції і формують показники, що характеризують ефективність доробки запасів, що залишилися [129].

У роботі [130] під резервами вугледобувних підприємств розуміють засоби, запаси родовища, які є в наявності і можуть бути мобілізовані для досягнення визначеної мети або розв'язання певної задачі, тобто як сукупність певних накопичених ресурсів. Резерви, при такій трактовці, можуть бути або вичерпані або їх виявлення та використання потребує часу та необмеженого фінансування.

«Ресурсне» розуміння резервів має важливе значення для планування й управління виробничою діяльністю, але не вичерпує всіх його можливостей.

Можливості як виявлення мети вугледобувного підприємства, так і прискорення її досягнення розуміють у наявності визначених певних ресурсів. До складу виробничої системи (шахта, ділянка, робоче місце) традиційно входять такі ресурси: матеріальні, технологічні, кадрові, фінансові, природні та ін. Іншими словами, резерви – це можливість більш ефективного використання конкретних ресурсів. Щоб ресурси використовувались ефективно й підприємство вижило, повинна зростати їх ефективність. Ефективність підприємства означає той баланс між всіма чинниками виробництва (матеріальними, фінансовими, людськими, інформаційними та ін.), що дає найбільший випуск продукції за найменших витрат [131].

Отже, відробку запасів вугілля можна вважати ефективною за умови високопродуктивної роботи кожної виробничої ланки при максимальному використанні пропускних спроможностей та оптимізації витрат на видобуток з обґрунтуванням кількості промислового персоналу з видобутку. Але існує необхідність прогнозувати можливі наслідки або планувати необхідні технічні заходи для реалізації проектів підвищення ефективності роботи вугледобувного підприємства.

Кінцевою метою майже всіх комерційних підприємств є зниження витрат або підвищення прибутку в результаті запланованих заходів. Зниження витрат, перш за все, вплине на собівартість видобутку вугілля за рахунок зниження частки формуючих факторів в межах запропонованих заходів технологічного або економічного характеру. Ці межі визначені характером вуглевидобувного підприємства, принаймні в рамках сучасної техніки і технології.

Досвід розгляду подібних пропозицій показує, що у багатьох випадках виникає схильність до завищення можливого ефекту. Психологічно це обумовлено тим, що кожен фахівець підсвідомо надає перебільшеного значення питанням і проблемам його спеціальності, не беручи до уваги, що будь-яка пропозиція реалізується в складі та у взаємодії з іншими елементами системи – вугледобувним підприємством. Наприклад, розробляючи пропозиції з удосконалення підземного транспорту, за будь-яких умов не доводиться розраховувати на зниження собівартості видобутку вугілля на підприємстві на 20% з тієї причини, що усі витрати на підземний транспорт не сягають 20% від загальної собівартості. Перетворити їх на нульові витрати неможливо. Те ж саме стосується амортизаційних витрат, заробітної платні, витрат на матеріали та електроенергію, податків та інших складових собівартості, які на кожному підприємстві повинні формуватися за однаковим алгоритмом, але на практиці є досить різними за своїми значеннями навіть в межах одного регіону. Формування структури собівартості видобутку 1 т вугілля за результатами фінансової звітності вугледобувного підприємства не завжди показує реальну картину економічного стану технологічного процесу видобутку.

Дуже важливими є внутрішні економічні резерви вугледобувного підприємства, пов'язані безпосередньо з вийманням вугілля. Саме рентабельність кожної лави гарантує беззбитковість вугледобувного підприємства в цілому. Іншими словами, забезпечення беззбитковості функціонування вугледобувних підприємств можливо за рахунок беззбиткового функціонування кожного вибою: прибуток, отриманий у результаті розвитку лав повинен охоплювати не лише витрати, пов'язані з функціонуванням

окремих виробничих одиниць, але і витрати на функціонування вугледобувного підприємства в цілому. Тобто лава не повинна вводитись в експлуатацію до тих пір, доки вона не буде здатна приносити прибуток. Але протягом багатьох років вугледобувні підприємства України працюють за принципом «вугілля за будь-яку ціну» [132]. Хоча очевидним є підхід, що мінімально розрахований річний обсяг видобутку вугледобувного підприємства є відправною точкою для забезпечення беззбитковості роботи та досягнення економічних пропорцій її саморозвитку. Можливість збільшити вихід вище рівня мінімального розрахункового параметра визначає кроки до беззбитковості роботи підприємства. Класики теорії управління витратами стверджують, що для максимізації прибутку витрати праці повинні бути співвідносними з виробничими можливостями підприємства і фактичною ціною на ринках відповідних товарів і ресурсів, які використані для їх виробництва [95, 133].

Аналізуючи літературу, яка описує ці питання, можна помітити певну тенденцію, яку з відомою часткою узагальнення можна сформулювати, як раціональне використання ресурсів і збільшення фондівіддачі за підтримки зростання обсягів видобутку [134]. Зазначений підхід має під собою економічну базу, яка полягає в наступному: в собівартості товарного вугілля велику частку складають умовно-постійні витрати – стійке зростання обсягів видобутку призводить до зниження собівартості і, як наслідок, підвищення рентабельності виробництва [135].

Тому, першочерговою задачею є оцінка внутрішніх економічних резервів.

## **Висновки до розділу 1**

1. Узагальнення наукових підходів до визначення внутрішніх економічних резервів вугледобувного підприємства дозволило запропонувати авторське трактування, що полягає у наступному: внутрішні економічні резерви – сукупність невикористаних або накопичених за роки експлуатації можливостей подальшого розвитку й удосконалення наявного (поліпшеного якісно) рівня виробництва за рахунок використання власних економічних

ресурсів (зростання рівня продуктивності та оплати праці, резерви зниження собівартості продукції за рахунок зміни її структури, збільшення обсягу виробництва, прибутку тощо), що сприятиме розширенню понятійного апарату економічної науки.

2. Встановлено наступні види внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств: продуктивність праці, собівартість видобутку, потужність пластів, фактичний видобуток, технологічна надійність, рівень концентрації за допомогою аналізу техніко-економічних показників діяльності підприємств за властивістю адитивності або сприйнятливості до впливу.

Виявлено вплив внутрішніх економічних резервів на можливості використання їх для поліпшення техніко-економічних показників вугледобувних підприємств за допомогою методу багатовимірною статистичного порівняльного аналізу та визначено інтегральні показники ієрархії кожного з внутрішніх економічних резервів.

3. Обґрунтовано необхідність визначення структури собівартості видобутку вугілля вугледобувними підприємствами не тільки за елементами витрат, які відображено в офіційній звітності, але і за процесами видобутку вугілля. Оскільки в собівартості товарного вугілля велику частку складають умовно-постійні витрати, а, отже, технічне переоснащення або модернізація основного виробничого процесу повинно бути ретельно економічно обраховано з урахуванням можливих змін в структурі собівартості в частині амортизаційних витрат.

4. Вугледобувне підприємство розглянуто з позиції використання внутрішніх економічних резервів, які пов'язані з резервуванням пропускну здатності (закладається при проектуванні) та зниженням виробничих витрат. Обґрунтовано доцільність поділу сукупності процесів на дві групи: процеси, що безпосередньо впливають на обсяг видобутку і процеси, що забезпечують роботу вугледобувного підприємства в цілому з метою встановлення ступеня впливу на роботу вугледобувного підприємства та створення внутрішніх економічних резервів у ланках першої групи і в першу чергу це пов'язано з

провітрюванням вугледобувного підприємства, транспортуванням корисних копалин, станом виробок.

5. Відокремлено природні, технологічні, економічні підсистеми вугледобувних підприємств, наповненням яких є види внутрішніх економічних резервів: собівартість 1 т готової вугільної продукції, продуктивність праці, потужність пластів, річний видобуток, показник технологічної надійності, рівень концентрації робіт.

Факторами впливу на формування внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств є механізація основних виробничих процесів, скорочення ланок загальношахтного обслуговування чисельність персоналу, ціноутворення на продукцію вугледобувного підприємства, величина точки беззбитковості в натуральному вигляді, співвідношення постійних і змінних витрат у структурі собівартості, ціна реалізації 1 т вугілля, потенційна можливість для розширеного відтворювання, підвищення конкурентоспроможності. Встановлення цих факторів дало можливість визначити методичні підходи щодо оцінювання внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах.

## **2. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДЛЯ ОЦІНКИ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ**

### **2.1. Методичні підходи щодо оцінювання внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах**

Відтворення і підтримка економічного потенціалу підприємств, підвищення рівня життя населення, розвиток місцевої інфраструктури – суть та головний зміст інвестиційної політики і стратегії держави. Підтримка потужностей підприємств, організація диверсифікації виробництва особливо в напрямі покращення ситуації має здійснюватися по всій структурі основних засобів. В умовах сьогодення основна частина фінансових коштів витрачається на компенсацію збитковості видобутку вугілля і практично тільки в частині доплат на перевищення собівартості над ціною. У бюджетному фінансуванні робіт з поліпшення ситуації на вугледобувних підприємствах держава участі практично не бере, надавши це поле діяльності нечисленним, слабо фондоозброєним бізнес-структурам [136].

Старі збиткові вугледобувні підприємства особливо залежні від природних чинників, оскільки практично не мають коштів на модернізацію виїмкового і прохідницького обладнання в плані його відповідності змінним умовам залягання пластів при відпрацюванні запасів біля меж шахтних полів. Економічні показники окремих вугледобувних підприємств у конкретному регіоні значно відрізняються, і тому першочергове значення має структура виробництва – розміщення обсягів видобутку за шахтними полями і ділянками з різними природними умовами й неоднаковим ступенем сприятливості та відповідно різними економічними показниками [137].

Потреби ринку у вугільній продукції не можна задовольнити за рахунок відпрацювання запасів, що залягають в однаково сприятливих природних умовах. На кожному шахтному полі вони будуть свої, оскільки частина підприємств, які забезпечують певний обсяг видобутку, розміщена на територіях з найгіршими умовами залягання та якістю запасів [102]. І чим вище

загальна потреба у вугільній продукції, тим більшою буде частка таких підприємств, оскільки потреба у відпрацюванні некондиційних або невитриманих запасів буде превалювати над економічною доцільністю.

В умовах тотальної збитковості державних вугледобувних підприємств пошук економічно обґрунтованої відробки залишених промислових запасів потребує належної адресної інвестиційної політики з ретельним обґрунтуванням техніко-економічних показників. Не виключена наявність у регіоні вугледобувних підприємств, що мають значні запаси, але низький рівень техніко-економічних показників. І, нарешті, в межах гірничого відводу регіону, як правило, є значні обсяги техногенних відходів, які далеко не вичерпали свої споживчі властивості.

Показники роботи державних вугледобувних підприємств суттєво різняться не тільки за економічними, а і за гірничо-геологічними чинникам впливу на прийняття рішень щодо доцільності відпрацювання залишених запасів. Можливості вугледобувних підприємств досить великі, а результати роботи незадовільні. Частина цих підприємств при невисокому рівні видобутку із запасами на 8 – 10 років роботи має середній рівень економічної надійності, і за відомої підтримки зможе допрацювати запаси досить ефективно. Вибуття промислових потужностей вуглевидобутку потребує компенсації за рахунок або зовнішніх закупок вугілля дефіцитних марок, або збереження власного шахтного фонду з належною фінансовою підтримкою перспективних вугледобувних підприємств. Можливості вибору зводяться до кількох варіантів:

– варіант 1 – у процесі вибуття підприємств без інвестиційної підтримки рівень видобутку буде знижуватися до рівня стабільно працюючих трьох – чотирьох вугледобувних підприємств (1,5 – 2 млн т на рік);

– варіант 2 – побудувати і ввести в експлуатацію нові підприємства на вільній ділянці задля компенсації потужностей, які вибувають. Кращою з наявних можливостей такої компенсації буде будівництво п'яти нових вугледобувних підприємств, потужністю кожного 300 тис. т на рік. Цей спосіб

компенсації дозволить державі зберегти обсяги видобутку. Але будівництво нових вугледобувних підприємств потребуватиме часу та інвестицій. Однак, навіть з урахуванням крутого залягання пластів на новій ділянці, можна з упевненістю прогнозувати витрати на видобуток у розмірі 400 –500 грн/т, тобто продукція вугледобувних підприємств стане прибутковою;

– варіант 3 – компенсувати вибуття потужностей шляхом підвищення навантаження на перспективні підприємства, які залишаються в роботі;

– варіант 4 – паралельно з традиційним видобутком з використанням всіх чи майже всіх внутрішніх економічних резервів створити диверсифіковані виробництва з переробки техногенних відходів підприємств і збагачувальних фабрик. Продукцією цих виробництв будуть вугільний концентрат, будівельні матеріали, теплоенергія за рахунок шахтної води [113].

З точки зору теоретичних особливостей оптимізації потужності вугледобувних підприємств варіант 4 реальний і в дещо модифікованому вигляді навіть при повному відпрацюванні промислових запасів. Доцільність подальшого відпрацювання запасів при низькому рівні економічної доцільності може бути обґрунтована сприятливими гірничо-геологічними умовами. Відмінність полягає лише в тому, що будуть закриті вугледобувні підприємства, які ще не завершили відпрацювання своїх запасів, але вкрай нерентабельні через важкі умови залягання і незадовільні природні якості цих запасів. Питання щодо закриття таких підприємств може виникати і за умови стабільної (і навіть зростаючої) потреби ринку, але за умови збереження соціальної стабільності при обґрунтованому економічному аналізі.

Закривати за будь-яких обставин можна будь-яку кількість морально застарілих вугледобувних підприємств, компенсуючи їх вибуття за рахунок групи перспективних, які не освоїли потужність через брак інвестицій або мають невраховані внутрішні економічні резерви в достатньому обсязі.

Методичні підходи щодо оцінювання внутрішніх економічних резервів будь-якого підприємства достатньо різноманітні за своєю логістичною та математичною природою і досить часто описувалися в науково-економічній

літературі, але стосовно вугледобувних підприємств ці підходи практично відсутні. Це обумовлено перш за все соціально-політичною ситуацією в країні, яка виникла за останні 3 – 4 роки. Зовнішні фактори набули значного впливу на прийняття стратегічних рішень щодо енергетичного майбутнього держави, створивши з одного боку ринок імпортного вугілля, а з іншого – дефіцит власного енергетичного вугілля, підставивши під загрозу існування власної вугледобувної галузі як джерела надходження сировини для енергетики так і можливих джерел для виникнення соціальної напруги.

Для виявлення впливовості кожного з внутрішніх економічних резервів на можливості використання їх для поліпшення техніко-економічних показників вугледобувних підприємств було використано метод багатовимірної статистичного порівняльного аналізу (таксономія) [138].

Використовуючи термінологію, що застосовується в таксономії, досліджувані фактори повинні називатися діагностичними ознаками. В нашому випадку внутрішні економічні резерви вугледобувного підприємства, такі як потужність пластів, технологічна надійність, видобуток вугілля, продуктивність праці робітника, собівартість видобутку 1 т вугілля та концентрація робіт можна віднести до розряду діагностичних.

Аналіз проводиться для вуглевидобувних підприємств, однорідних за гірничо-геологічними умовами, які визначаються значеннями кута падіння розроблювальних пластів (до 35°), середньої потужності розроблювальних пластів (1 – 2 м) та глибини розробки (200 – 1200 м).

Процедура багатомірної порівняльного аналізу починається з формування матриці спостережень. Для того, щоб можна було порівнювати між собою значення різних внутрішніх економічних резервів, їх необхідно перевести до однієї розмірності. Для цього здійснюють так звану «стандартизацію», у результаті якої значення ознак виражаються в частках середніх квадратичних відхилень.

З метою використання скорегованих стандартизованих значень внутрішніх економічних резервів їх розмежовують за важливістю (тобто за їх

впливом на відхилення значень внутрішніх економічних резервів аналізованих вугледобувних підприємств) за допомогою так званого коефіцієнта ієрархії. Для цього формують так звану матрицю відстаней границь, елементи якої характеризують усереднене відхилення внутрішніх економічних резервів одного від одного.

Серед найменших значень відхилень між значеннями внутрішніх економічних резервів визначається найбільша величина, для кожного значення знаходять всі відстані, що не перевищують критичну. Визначають суму отриманих відстаней для кожного з внутрішніх економічних резервів. Обирають внутрішні економічні резерви, для яких обчислена сума відстаней найбільша, визначають коефіцієнти ієрархії (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Коефіцієнти ієрархії внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств

Внутрішні економічні резерви	Інтегральний показник ієрархії
Рівень концентрації	1,79
Продуктивність праці	1,88
Обсяг видобутку	1,96
Собівартість видобутку	2,32
Потужність пластів	1,17
Технологічна надійність	1,09

*Джерело: розроблено авторами.*

Кількість внутрішніх економічних резервів обумовлює необхідність застосування множинного кореляційно-регресійного аналізу для кількісної оцінки взаємозалежності між статистичними ознаками, що характеризують окремі процеси. Під час аналізу необхідно встановити теоретичну форму зв'язку між факторними і результативними ознаками (регресійний аналіз) та визначити щільність цього зв'язку (кореляційний аналіз), тобто кількісно виміряти та оцінити механізм взаємодії факторних ознак. Параметри кореляційного аналізу використовується для цілеспрямованого регулювання рівнів результативних ознак.

Завданням кореляційно-регресійного аналізу є побудова та аналіз

економіко-математичної моделі рівняння регресії (рівняння кореляційного зв'язку), що відображає залежність результативної ознаки від кількох факторних ознак і дає оцінку міри щільності зв'язку [139]. Кореляційні зв'язки встановлюються в середньому для великої сукупності даних з інформаційної бази, яка має достатньо типові й надійні статистичні характеристики, а також якісну однорідність (наближеність умов формування результативних і факторних ознак) та кількісну однорідність (відсутність одиниці спостереження, яка за числовими характеристиками суттєво відрізняється від основної маси даних). Ці особливості потребують розв'язання двох задач: знаходження форми функціонального зв'язку та визначення міри наближення кореляційного зв'язку за ним.

Однією з найбільш простих і розповсюджених моделей є лінійна регресія, але вона, як правило, не може забезпечити необхідну точність прогнозування. Щоб збільшити точність прогнозу та зменшити мінливість показника використовуються багатофакторні моделі (множинна кореляція). При виборі незалежних змінних (факторів) у таких моделях потрібно враховувати наявність зв'язку з залежною змінною (показником) та відсутність тісного зв'язку з будь-якою іншою незалежною змінною, тобто взаємної кореляції. Фактори мають відображати різні аспекти досліджуваного процесу. Для аналізу щільності зв'язку в багатофакторній кореляційно-регресійній моделі складають матрицю парних коефіцієнтів кореляції, які вимірюють щільність лінійного зв'язку кожного фактора з результативною ознакою і з кожною з решти ознак-факторів (кореляційна матриця). За формою зв'язку розрізняють кореляційні зв'язки: прямі та обернені, лінійні та нелінійні, одно- та багатофакторні. Прямі та обернені зв'язки розрізняють залежно від напрямку зміни результативної ознаки при зміні факторної [140]. Якщо співпадають напрями – прямий зв'язок, якщо ні – обернений. Сукупність інформаційних вхідних даних необхідно перевірити на наявність лінійної залежності між усіма або кількома факторними ознаками (мультиколінеарність). В економічних процесах об'єктивно існують співвідношення між окремими факторами. Мультиколінеарність, як правило,

проявляється в стохастичній (прихованій) формі. Її наявність призводить до серйозного зниження точності оцінок параметрів регресії, скривлення оцінки дисперсії залишків, дисперсії коефіцієнтів регресії і коваріації між ними. Коефіцієнти регресії стають ненадійними, їх неможливо трактувати як міру впливу відповідного фактора на незалежну змінну. Оцінки стають дуже чутливими до вибіркового даних, тобто невелике збільшення об'єму вибірки може спричинити значні зміни в значеннях оцінок [141].

Після встановлення стохастичної мультиколінеарності по можливості її потрібно усунути. Одним з таких методів є метод вилучення змінних (факторів). Його суть полягає у видаленні (повинно узгоджуватися з метою дослідження та економічною доцільністю) однієї або кількох висококорельованих пояснюючих змінних з регресії. Потім нова модель заново оцінюється. Для перевірки виконується побудова кількох можливих моделей та обчислюється значення коефіцієнта детермінації  $R^2$ , що вимірює частку варіації показника, яка пояснюється взаємозв'язком між незалежною змінною і факторами та розрахункове значення критерію Фішера  $F_p$  за формулами [141]:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2.1)$$

де  $\bar{Y}_i$  – розрахункове значення показника для  $i$ -го спостереження;  $Y_i$  – статистичне значення показника для  $i$ -го спостереження;  $\bar{Y}$  – вибіркове середнє значення показника.

$$F_p = \frac{R^2}{1 - R^2} \left( \frac{n - m - 1}{m} \right) \quad (2.2)$$

де  $n$  – кількість спостережень;  $m$  – кількість факторів.

Чим ближче значення  $R^2$  до одиниці, тим краще статистичні дані відповідають побудованій функції регресії.

Регресійна модель із двома змінними часто виявляється на практиці

неадекватною. Наприклад, у нашому випадку моделі «собівартість – видобуток» передбачалося, що видобуток  $D$  впливає на собівартість  $S$ . Але економічна теорія нечасто буває настільки простою, оскільки окрім доходу чимала кількість інших змінних може впливати на видобуток вугілля та собівартість. Отже, ми повинні поширити нашу просту модель з двома змінними на випадок з великою кількістю змінних. Додавання додаткових змінних приводить до множинної регресійної моделі, тобто такої моделі, у якій залежна змінна, або регресант  $S$  залежить від двох або більше змінних.

Найпростішою з таких моделей є модель із трьома змінними – однією пояснюваною і двома пояснювальними. При цьому ми вважатимемо, що множинна регресійна модель лінійна за параметрами, хоча може бути нелінійною за змінними.

При оцінці параметрів регресії статистичними пакетами Excel, Eviews, STATA, SPSS та ін. автоматично проводиться перевірка гіпотез про значущість коефіцієнтів. Для тестової  $t$ -статистики обчислюється  $p$ -value ( $p$ -значення) – мінімальний рівень значущості, при якому основна гіпотеза відкидається. Якщо  $p$ -value перевищує обраний рівень значущості, то основна гіпотеза (про рівність коефіцієнта нулю) не відкидається.

Термін лінійна модель множинної регресії стосується поняття лінійності за коефіцієнтами регресії. Хоча модель регресії з трьома змінними багато в чому є продовженням двовимірної моделі, з'являються нові поняття, такі як «частинні коефіцієнти регресії», «частинні коефіцієнти кореляції», «множинний коефіцієнт кореляції», «скорегований і нескорегований коефіцієнти детермінації», «мультиколінеарність».

Хоча  $R^2$  і  $\bar{R}^2$  є сукупною мірою якості підгонки регресії до початкових даних, їх значущість не слід перебільшувати. Критичними є такі чинники, як відповідність знаків коефіцієнтів моделі нашим апріорним уявленням, а також їх статистична значущість.

Наведені результати для моделі з трьома змінними можна узагальнити на випадок лінійної моделі регресії, що містить будь-яку кількість регресорів.

Однак при цьому алгебраїчні вирази стають дуже громіздкими. Цей недолік долається шляхом переходу до матричних операцій [142].

Для обробки багатофакторного масиву даних та отримання аутентичних результатів необхідно застосовувати статистичні програми.

Статистичні прикладні програми поділяються на універсальні, напівспеціалізовані, спеціалізовані пакети та статистичні експертні системи.

Із універсальних пакетів найбільш відомі та добре відпрацьовані комп'ютерні системи SAS, SPSS, STATISTIKA, STATGRAPHICS (STSC).

Напівспеціалізованими вважають пакети STADI, ОЛІМП, РОСТАН та ODA, WinSTAT, Statit, UNISTAT, Multivariance 7, JMP, SOLO, STATlab. До спеціалізованих пакетів з класифікації та зниження розмірності належать російські пакети КЛАС-МАЙСТЕР, КВАЗАР, PALMODA, Stat-Media, STARC. Досить відомими є спеціалізовані пакети, що вирішують суміжні з класифікацією задачі. Це американські системи BMDP/W, SigmaStat, Statistix, TURBO Spring-Stat-Win, MVSP. Крім того, на ринку програмного забезпечення представлені статистичні експертні системи, зокрема, СТАТЭКС, Statistical Navigator Pro. Розглянемо деякі з цих пакетів. Система SAS – це комплекс з більш як двадцятьма різними програмними продуктами, об'єднаними одним «засобами доставки інформації» (Information Delivery System, IDS, іноді весь пакет позначається як SAS/IDS). SAS відрізняє неперевершена потужність щодо набору статистичних алгоритмів. Система надає користувачеві можливість приєднання його оригінальних алгоритмів. Основними користувачами системи є підприємства військово-промислового комплексу, великі банки, біржі, торгові фірми, деякі атомні станції, великі медичні та геофізичні центри, великі державні структури. Під поняттям «IDS» розробник системи розуміє, що її користувачеві для 100-відсоткової інформатизації діяльності будь-якої фірми достатньо встановити на своєму комп'ютері ОС і систему SAS – усі інші функції (задачі, розв'язувані на основі Excel, Word, кожної із СУБД тощо) повністю візьме на себе SAS/IDS. Зокрема, система підказує користувачеві, виконуються чи ні припущення, що лежать в основі

певного методу аналізу даних. Система SAS дає змогу будувати окремі інтерфейси для зв'язку SAS/IDS з найрізноманітнішими СУБД (ADABAS, DB2, ORACLE, SQL/DS тощо). Основні вади системи: громіздкість, складність освоєння, високі вимоги до статистичної кваліфікації користувача, тверді вимоги до апаратної частини ПЕВМ, її великий розмір на диску.

Пакет SPSS відомий у науковому і діловому світі з часу реалізації на великих машинах. Пакет має дуже великий набір статистичних (їх понад 60) і графічних процедур, а також процедур створення звітів. Має зручний інтерфейс SPSS. Відрізняється високою точністю обчислень. Статистичний аналіз з допомогою пакета SPSS доступний як досвідченим, так і рядовим користувачам. Крім меню і діалогових вікон, у ньому є мова команд, яку можливо використовувати для створення і запуску робочих завдань.

SPSS має додаткові програмні засоби, які працюють на декількох платформах і дають змогу розширювати можливості базового модуля. Поряд з розширенням статистичних процедур базового модуля змінено зміст модулів Professional Statistics, Advanced Statistics.

Модуль SPSS Professional Statistics містить методи регресійного аналізу, зокрема зважений, двоетапний метод найменших квадратів, логічну регресію і нелінійну регресію, а також багатомірне шкалювання та аналіз надійності.

Модуль SPSS Advanced Statistics дає змогу провести аналіз за допомогою складних статистичних методів, таких як загальне лінійне моделювання, аналіз компонент дисперсії, логлінійний, а також аналіз виживання.

Модуль SPSS Tables є інструментом для створення різноманітних високоякісних таблиць, включаючи таблиці, вкладені одна в одну та таблиці для подання багатоваріантних відповідей.

Модуль SPSS Trends виконує будь-які види прогнозування та аналізу часових рядів з допомогою моделей добору кривих, моделей згладжування і методів оцінювання авторегресійних функцій.

Модуль SPSS Categories здійснює сумісний аналіз і процедури оптимального шкалювання, в тому числі аналіз відповідностей.

Модуль SPSS CHAID спрощує і прискорює аналіз дискретних даних, розробляє прогностичні моделі, відфільтровує зайві фактори і будує нескладні деревоподібні діаграми, котрі поділяють вибірку на підгрупи, що мають схожі характеристики.

Neural Connection з допомогою потужної нейронної мережі та через свою надзвичайну гнучкість вносить творчий елемент у функції прогнозування, класифікації, аналізу часових рядів, а також сегментації даних.

Для обробки статистичної інформації широко використовується інтегрована система статистичного аналізу та обробки даних STATISTICA. Основними компонентами системи STATISTICA є: електронні таблиці для введення вхідних даних, а також спеціальні таблиці виведення числових результатів аналізу; потужна графічна система для візуалізації даних і результатів статистичного аналізу; набір спеціалізованих статистичних модулів, у яких зібрано групи логічно пов'язаних між собою статистичних процедур; спеціальний інструментарій для підготовки звітів; вбудовані мови програмування SCL (STATISTICA Command Language) і STATISTICA BASIC, які дають змогу користувачеві розширити стандартні можливості системи. STATISTICA працює з чотирма різними типами документів, які відповідають основним структурним компонентам системи. Це електронна таблиця, яка призначена для введення вхідних даних і їх перетворення; електронна таблиця для виведення числових і текстових результатів аналізу; графік-документ у спеціальному графічному форматі для візуалізації та графічного подання числової інформації; звіт-документ у розширеному текстовому форматі для виведення текстової та графічної інформації.

Відповідно до стандартів середовища Windows кожний тип документа виводиться у своєму власному вікні в робочій області системи STATISTICA. Пакет STATGRAPHICS реалізує такі статистичні функції: параметричні та інші непараметричні тести; категоріальний, дисперсійний, однофакторний, двофакторний, багатфакторний аналіз, коваріаційний аналіз; контроль якості; регресійний аналіз; аналіз часових рядів, багатомірні методи. Пакет має широкі

графічні можливості. Доступ до графічних процедур здійснюється в процесі статистичної обробки даних. Щодо класифікації та суміжних з нею задач пакет містить такі розділи, як дескриптивна статистика, розвідувальний аналіз, багатомірний аналіз. Крім того, STSC має ще вісім великих розділів, які стосуються методів математичної статистики. Вади (незначні) STSC+/W: нечіткість довідкової системи та видача результатів розрахунків з точністю до 4 – 5 значущих цифр.

Визначення обсягу виробництва реалізуються на основі CVP-аналізу (аналіз беззбитковості, критичної точки, «витрати – обсяг – прибуток»). На величину планового обсягу впливає низка умов: існуюча виробнича потужність, стан обладнання, технологія, ринок збуту та ін. Методика підготовки релевантної інформації для управлінців залежить, наприклад, від того, наскільки навантажені потужності підприємства. В будь-якому випадку віддається перевага маржинальному підходу. Існує множина моделей, оснований на вивченні взаємозв'язку витрат, прибутку та обсягу. Зазвичай розгляд питання розпочинається з аналізу критичної точки, тобто тієї точки обсягу продажу, де немає ні прибутку, ні збитку. Автори [112, 143] дають три методи розрахунку критичної точки: рівняння, метод маржинального доходу і графічний. Розділення перших двох недоречно, так як метод рівняння виходить на кінцеву формулу, яка використовується в методі маржинального доходу [143].

Точка беззбитковості при застосуванні методу рівнянь відображається послідовністю розв'язання певного переліку таких рівнянь.

Точка беззбитковості у грошових одиницях може бути виведена з рівняння:

$$BP = 3B + PB + П \quad (2.3)$$

де  $BP$  – виручка від реалізації;  $3B$  – змінні витрати;  $PB$  – постійні витрати;  $П$  – прибуток.

Оскільки прибуток у точці беззбитковості дорівнює нулю, то відповідно:

$$TB = 3B + PB \quad (2.4)$$

де  $TB$  – точка беззбитковості.

Виходячи з цього рівняння, можна визначити точку беззбитковості в натуральних одиницях:

$$TB_{(nat)} = TB_{(грош)} + Ц_{од} \quad (2.5)$$

де  $TB_{(nat)}$  – точка беззбитковості в натуральних одиницях;  $TB_{(грош)}$  – точка беззбитковості в грошових одиницях;  $Ц_{од}$  – ціна за одиницю.

$$(Ц_{од} \cdot KPP) = (3B_{од} \cdot KPP) + PB. \quad (2.6)$$

$$(Ц_{од} \cdot KPP) - (3B_{од} \cdot KPP) = PB. \quad (2.7)$$

де  $KPP$  – кількість одиниць реалізованої продукції;  $3B_{од}$  – змінні витрати на одиницю.

Звідси

$$KPP = PB / (Ц_{од} - 3B_{од}) \quad (2.8)$$

Критична точка може бути виражена в термінах одиниць продажу або доларів продажу. Основне рівняння знаходження критичної точки наступне:

$$KT = (PB) / (Ц - 3B_{од}), \quad (2.9)$$

де  $KT$  – критична точка;  $Ц$  – ціна.

Останнім часом значна увага приділяється дослідженню підходів оцінки ефективності діяльності підприємства. Один з яких засновано на використанні показника економічної доданої вартості –  $EVA$  (Economic Value Added). Показник  $EVA$  дозволяє проводити оцінку поточних і майбутніх перспектив розвитку підприємств.

Теоретичні аспекти визначення показника економічної доданої вартості розглянуто в працях багатьох іноземних та вітчизняних науковців. Вперше концепцію застосування показника економічної доданої вартості в системі корпоративного управління фінансовими установами було запропоновано працівниками американської консалтингової компанії Stern & Co Д. Стерном і Б. Стюартом на початку 90-х років ХХ століття. Цей показник використовувався

як інструмент для прийняття управлінських рішень з метою ефективного управління фінансовою компанією. Також слід відмітити, що в наш час даний показник широко впроваджується у практичне використання для оцінки діяльності фінансових установ як США, так і компаній провідних європейських країн [144]. Економічна додана вартість розглядається як показник оцінки внутрішньо-фірмової ефективності та вартості, що створює компанія за певний період часу з позиції її власників. Вважається, що діяльність підприємства має для власників позитивний результат у тому випадку, якщо підприємству вдалося отримати більше, ніж становить прибутковість альтернативних вкладень. Цим пояснюється те, що при розрахунку *EVA* з суми прибутку віднімається не тільки плата за користування позиковим капіталом, але і за користуванням власним. Тобто підприємству необхідно забезпечувати такий рівень рентабельності, який дозволяє не тільки отримувати віддачу від інвестованого капіталу, яка перевищує витрати на залучення капіталу, але і створювати додаткову вартість. Економічна додана вартість є показником річної рентабельності підприємства, який у першу чергу показує, чи вдалося підприємству створити додаткову вартість [144]. Таким чином, сутність розрахунку даного показника полягає в тому, що *EVA* являє собою прибуток підприємства від звичайної діяльності за вирахуванням податків, зменшена на величину плати за весь інвестований у підприємство капітал. Економічний зміст цього показника полягає у визначенні того, на скільки сума чистого прибутку перевищує вартість капіталу, задіяного для його отримання. Існує декілька способів розрахунку економічної доданої вартості:

$$EVA = NOPAT - WACC \cdot IC \quad (2.10)$$

де *NOPAT* – чистий операційний прибуток після сплати податків; *WACC* – середньозважена вартість капіталу; *IC* – інвестований капітал.

Наступним є спосіб [144]:

$$EVA = (r - WACC) \cdot IC \quad (2.11)$$

де *r* – прибуток на капітал підприємства.

Ще одна методика розрахунку показника *EVA* полягає в наступному:

$$EVA = (ROCE - WACC) \cdot CE \quad (2.12)$$

де  $CE$  – власні оборотні засоби (capital employed).

Якщо показник  $EVA$  обраний підприємством як критерій оцінки ефективності своєї діяльності, то завдання полягає в тому, щоб підвищити його значення. Як наслідок, для підвищення ефективності діяльності підприємства можуть бути застосовані наступні заходи: для збільшення прибутку при використанні існуючого об'єму капіталу потрібне освоєння нових видів продукції (робіт, послуг), освоєння нових ринків (нових сегментів ринку); для збільшення обсягу капіталу, що використовується, при зберіганні прибутку на поточному рівні необхідна ліквідація збиткових або недостатньо прибуткових сфер діяльності; для зменшення витрат на залучення капіталу потрібна зміна його структури [144]. Таким чином, визначивши сутність показника  $EVA$  та основні підходи до його розрахунку, можна зробити висновок, що цей показник – це критерій оцінки прибутковості підприємства, який дозволяє власникам управляти інвестованим капіталом. Отже використання показника  $EVA$  буде сприяти підвищенню якості оцінки ефективності діяльності підприємства.

Основною характеристикою будь-якої системи є її цілісність. У системі окрема частина (елемент) функціонує разом з іншими, становлячи в сукупності зовнішнє середовище, або більш широку систему, частиною якої є і сама розглянута система. Результатом впливу зовнішнього середовища можуть бути деякі зміни системи, але неспроможність змінити саму систему, як форму існування, так і притаманні цій системі особливості.

Найважливішою характеристикою цілісної системи є її структура, під якою розуміється сукупність елементів і зав'язків, що визначають внутрішню будову та організацію об'єкта як цілісної системи. Структура динамічна по своїй природі, її еволюція в часі і просторі відображають процес розвитку системи за допомогою її якісних і кількісних характеристик, іменованих параметрами, які становлять основу мов опису систем, а при формалізації ототожнюються з незалежними змінними математичного опису процесу функціонування систем. Для завершення повної формалізації незалежні змінні

формують економіко-математичну модель системи, функціонал якої перевіряється на екстремальні значення для визначення оптимальних значень змінних.

Побудова економіко-математичної моделі фінансового стану підприємства проводиться в кілька етапів, найважливішими з яких є наступні:

1. Якісний аналіз (постановка мети аналізу, визначення сукупності, визначення результативних і факторних ознак, вибір періоду, за який проводиться аналіз, вибір методу аналізу);

2. Попередній аналіз сукупності (перевірка однорідності сукупності, виключення аномальних спостережень, уточнення необхідного об'єму ознак);

3. Побудова економіко-математичної моделі фінансового стану підприємства з урахуванням вимог до її адекватності та значущості;

4. Економічна інтерпретація та практичне використання побудованої моделі.

Для проходження алгоритму економіко-математичного моделювання фінансового стану підприємства необхідно виконати такі етапи:

1. Передмодельний аналіз фінансово-економічного об'єкта.

2. Формулювання мети побудови економіко-математичної моделі.

3. Формування систем показників.

4. Визначення виду структурних рівнянь (специфікація).

5. Побудова динамічних рядів на основі спостережень для змінних, що беруть участь у моделі за минулий (ретроспективний) період.

6. Аналіз динамічних рядів з метою виявлення кореляційної залежності.

7. Коректування залежностей, запропонованих на етапі 4.

8. Вибір методу оцінювання структурних коефіцієнтів моделі.

9. Оцінка структурних коефіцієнтів обраним методом.

10. Перевірка якості отриманих оцінок, а також гіпотез покладених в основу специфікації.

11. Перевірка всієї моделі в цілому шляхом екстраполяції назад (на ретроспективний період) і вперед (на перспективний період). Для перевірки моделі використовуються критерії адекватності моделі (коефіцієнти детермінації

та кореляції).

12. Побудова неформальних сценаріїв розвитку подій на прогнозований період.

13. Формалізація сценаріїв у термінах експериментальних і заданих змінних.

14. Одержання різноманітного прогнозу шляхом виконання імітаційних розрахунків за заданим значенням у сценаріях.

15. Неформальна (якісна) інтерпретація отриманих результатів.

16. Аналіз неузгодженості та коректування моделі [140].

У процесі створення, аналізу та використання економіко-математичної моделі застосовується низка спеціальних процедур і методів, що дозволяють створити механізм формування внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств.

Обґрунтування переліку вугледобувних підприємств, які підлягають закриттю, і термінів його проведення – важливий спосіб збереження економічного стану конкретного регіону. Передача вугледобувного підприємства в реструктуризацію для подальшої ліквідації при належному проектному супроводженні та державному фінансуванні не повинно нести великої соціальної напруги (навіть в історично напружений регіон) після десятиріч експлуатації міфів щодо «престижності шахтарської праці». Для подолання негативних наслідків проектом ліквідації вугледобувного підприємства передбачено погашення всіх боргів та регресних позивів, професійна переорієнтація звільнених працівників при можливостях створення нових робочих місць. Сам процес повної ліквідації вугледобувного підприємства передбачає до 500 робочих місць для працівників високої кваліфікації для виконання робіт як під землею, так і на поверхні. Майже на кожному підприємстві, яке ліквідується з повною технологічною зупинкою, є можливість для диверсифікації, тобто пошуку можливостей для створення супутникових малих підприємств з переробки техногенних продуктів вуглеводобутку.

Зміна внутрішньої структури виробництва пов'язана з комплексом

заходів, спрямованих на те, щоб регіон вижив, зберіг цілісність, вийшов із зони кризи, звільнився від явно збиткових вугледобувних підприємств і став конкурентоспроможним.

Цей комплекс заходів полягає у виведенні частини вугледобувних підприємств з важкого стану шляхом використання внутрішніх економічних резервів. При вичерпанні всіх можливостей для відновлення або диверсифікації роботи підприємства його слід ліквідувати з можливою компенсацією вибування промислових потужностей за рахунок інших вугледобувних підприємств, на яких можливий значний обґрунтований приріст потужності. Можливість такої реконструкції визначають інвестори (у тому числі держава) з урахуванням доступних джерел інвестицій. Вони (інвестиції) найближчими роками навряд чи значно збільшаться, і загальні обсяги докорінної реконструкції та будівництва нових підприємств у цей період будуть мінімальні [145].

У розвитку та розміщенні виробництва беруть участь (у тому числі і грошовими коштами) органи самих різних рівнів управління, і кожен з них вирішує питання своєї участі з позицій власних інтересів, які можуть бути протилежними або сумісними в залежності від кон'юнктурних вподобань та економічних можливостей на даному проміжку часу та на даній території.

Але передумовою інвестування обов'язково повинен бути ретельний аналіз внутрішніх економічних резервів з метою мінімізації витрат з метою отримання максимального ефекту за певної стратегії подальшого розвитку. Два таких поняття, як визначення стратегії та форма оптимальної стратегії, тісно пов'язані з метою дослідження – формуванням внутрішніх економічних резервів і, як наслідок, знаходженням оптимальної інвестиційної стратегії.

Таким чином, цей метод дозволяє ефективно здійснювати стратегічне планування інвестиційних процесів, бо самі менеджери вибирають модель, що враховує найбільш важливі, на їх думку, економічні та технічні чинники підвищення економічного потенціалу регіону. Слід при цьому враховувати, що для різних підприємств вуглепромислового регіону при плануванні динаміки

інвестицій у розвиток різних підприємств залежність собівартості та капітальних вкладень від потужності може бути викликана різним станом основних засобів, які передбачається розширити або реконструювати, різною технологією, різною якістю запасів, що залишилися, структурою техногенних відходів тощо. У розрахунках ефективності собівартість відноситься до майбутніх витрат. На відміну від собівартості капітальні вкладення можуть бути як майбутніми витратами, так і минулими відносно моменту розрахунку. Оптимальний варіант рішення зводить до мінімуму тільки майбутні витрати [146].

Звернемось до нетипових на цей час процесів диверсифікації виробництва, для управління якими потрібні інші аспекти апарата динамічного програмування. Для диверсифікованих виробництв, пов'язаних з переробкою відходів вугледобувних підприємств та збагачувальних фабрик, більш притаманний апарат управління запасами, визначення термінів постачання та розміру окремих партій товару, сезонність тощо. Поряд з цим у проміжних ітераціях міститься безліч відомостей про стійкість рішення при зміні заданої тривалості планового періоду або вихідного рівня фінансових ресурсів [147]. Так, виробничі витрати містять умовно-постійні витрати на основну продукцію і продукцію диверсифікації, а також пропорційні (змінні) витрати, маючи на увазі, що на розміри випуску продукції накладені обмеження зверху. Проте, наприклад, при зміні тривалості планового періоду вибір оптимального варіанта програми змінюється докорінно.

Відомо, що у багатьох вуглепромислових регіонах Донбасу за багато років експлуатації накопичився великий обсяг техногенних відходів. Навряд чи можна встановити, наскільки часто подібна надзвичайно висока чутливість зустрічається в реальних ситуаціях і наскільки серйозні економічні наслідки невірному вибору програми. Однак у випадку моделювання розподілу інвестицій у вуглепромисловому районі можна констатувати, що ступінь і значимість чутливості рішень важко визначити, не виконавши в кожному конкретному випадку динамічний аналіз. Ось чому змістовна оцінка моделі

розподілу інвестиційних ресурсів вуглепромислового району повинна, в першу чергу, ґрунтуватися на аналізі системи вихідних припущень з урахуванням внутрішніх економічних резервів кожного з вугледобувних підприємств району.

1. Прогноз попиту є точним. Хоча будь-якому диверсифікованому вугледобувному підприємству не часто вдається абсолютно точно передбачити попит на кілька місяців наперед, розміри погрішності часто достатньо малі і детермінована модель дає хорошу апроксимацію дійсності.

2. Тривалість виготовлення продукції мала. В реальних умовах робиться інше припущення, згідно з яким можна визначати тривалість періоду виробництва з вельми малою погрішністю. Припустимо, виготовлення партії будівельних матеріалів триває два тижні. Якщо виробнича програма побудована з використанням наведених у моделі рекурентних співвідношень, причому згідно з цією програмою місячний попит задовольняється випуском на даний момент часу, то випуск партії матеріалів необхідно здійснити на два тижні раніше [148].

Іншим аспектом даного припущення є можливість визначення тривалості виготовлення партії будматеріалів поза зв'язком з виготовленням інших замовлень. Якщо кілька різних видів виробів обробляються на одному і тому ж обладнанні, виробнича потужність якого обмежена, то сукупність програм випуску, кожна з яких отримана за допомогою відокремленої моделі динамічного програмування, може виявитися несумісною.

Динамічне програмування дасть можливість оптимізації всіх закладених складових при заданих обмеженнях та отримати можливі варіанти розвитку регіону, об'єднання, окремого підприємства або з мінімізацією витрат, або з максимізацією прибутків.

У досліджуваному вуглепромисловому регіоні є пункти – джерела сировинних продуктів – діючі вугледобувні підприємства, пункти диверсифікованого виробництва і пункти – споживачі продукції – збагачувальні фабрики. Частина діючих вугледобувних підприємств може бути модернізована

або закрита у зв'язку з відпрацюванням запасів або глибокої збитковості [148].

Математична постановка задачі подальшого розвитку вугледобувних підприємства однієї адміністративної та територіальної підпорядкованості, які спеціалізуються на видобутку енергетичного вугілля однієї марки, що дає переваги в реалізації та переробці сировини цих підприємств.

$$\sum_{i=1}^n \varphi_i(A_i) + \sum_{j=1}^m \varphi'_j(A_j) + \sum_{j=1n+1}^N \varphi''_j(A_j) \rightarrow \min \quad (2.13)$$

за умов:

$$\sum_{i=1}^n A_i + \sum_{j=1}^N A_j = D \quad (2.14)$$

$$D_i \leq A_i \leq R_i^{max} \quad (2.15)$$

$$D_j \leq A_j \leq R_j^{max} \quad (2.16)$$

де  $n$  – безліч діючих вугледобувних підприємств;  $m$  – безліч модернізованих підприємств;  $N$  – безліч диверсифікованих підприємств;  $A_i$  – виробнича потужність  $i$ -го нового підприємства;  $A_j$  – виробнича потужність  $j$ -го діючого підприємства;  $\varphi_i(A_i)$  – витрати, пов'язані з будівництвом і експлуатацією диверсифікованих підприємств;  $\varphi'_j(A_j)$  – витрати, пов'язані з модернізацією й експлуатацією діючих підприємств;  $\varphi''_j(A_j)$  – витрати, пов'язані з експлуатацією діючих підприємств;  $D$  – сумарна запланована виробнича потужність підприємств;  $R_i^{max}$ ,  $R_j^{max}$  – найбільша виробнича потужність, яку може мати відповідно  $i$ -те та  $j$ -те підприємства.

Якщо  $R_j \rightarrow \infty$ , то це відповідає можливості створення підприємства будь-якої потужності. Мінімізація функціоналу згідно теореми динамічного програмування вимагає прийняти за обмеження нижні реальні параметри реалізації продукції.

Нижні межі виробництва продукції є обмеженнями рівня споживання

продукції, а верхні – обмеженнями з використання лімітованих ресурсів (сировинних, матеріальних, трудових та ін.).

Витрати  $\varphi_i(A_i)$ ,  $\varphi_j'(A_j)$ ,  $\varphi_j''(A_j)$  являють собою функціональні залежності й однозначно визначаються виробничою потужністю, тобто для кожного підприємства можливий лише один варіант модернізації або розвитку. Невідомими є  $A_i$ ,  $A_j$  – виробничі потужності всіх підприємств. Виходячи з цих умов, необхідно вибрати оптимальну стратегію розвитку виробництва, тобто такий план, який з мінімальними витратами (або максимальним прибутком) задовольняв би заданим потребам регіону в умовах обмеженості ресурсів, що використовуються [149].

Як зазначено вище, з метою аналізу перспектив виходу на беззбитковий режим роботи вугледобувних підприємств шляхом формування внутрішніх економічних резервів в обсягах галузі рекомендуються багатопродуктові, багатоетапні задачі розміщення. Цільова функція в таких моделях містить витрати на видобуток, переробку, транспортування і використання вугілля залежно від їх якісних характеристик, способу переробки та умов спалювання. У роботі пропонується двосистемна модель розвитку і розміщення вугледобувних підприємств у системі державної дирекції, що володіє правом закриття підприємства та інвестування вільних коштів у перспективні вугледобувні підприємства [149].

Доречно висловити деякі міркування з приводу граничних параметрів, як характеристики стану і доцільності збереження малоефективних вугледобувних підприємств. Задача вважається досить складною, оскільки діяльність вугледобувного підприємства характеризується не тільки економічними, але і технічними, соціальними і екологічними показниками. Основні теоретичні передумови для розв'язання визначеної задачі – пошук оптимального рішення в області компромісу за кількома групами критеріїв [149].

Фізичний зміст отриманої оцінки відносної значущості  $i$ -го критерію полягає в тому, що визначається ймовірність досягнення субоптимального значення локального критерію. У такій постановці формулюється неоднорідна

векторна задача визначення граничної глибини розробки вугледобувного підприємства в тому розумінні, що це не фізичний, а техніко-економічний параметр при визначенні доцільності подальшої експлуатації підприємства. Такий підхід до оптимізації відрізняється від відомих тим, що враховує не тільки нерівнозначність локальних критеріїв, але і надає можливість враховувати доцільність збереження вугледобувних підприємств [149].

Важливі також якісні характеристики запасів, що залягають біля меж шахтних полів і представлені складними ділянками з точки зору стійкості вміщуючих порід. Як відомо, глибоко збиткові вугледобувні підприємства не мають нової техніки, яка б дозволяла ефективно відпрацьовувати тонкі пологі пласти, запаси яких у Донецькому басейні достатньо значні. У той же час, очевидно, що збільшення обсягів видобутку з некондиційних пластів призводить до зростання зольності гірничої маси.

Останнім часом питання економічної оцінки запасів, втрат вугілля в надрах, кондицій розглядаються у досить конкретній площині, пов'язаній з наслідками від прийняття тих чи інших рішень з точки зору збереження конкретного підприємства. Наявність значних малоосвоєних запасів довгий час не дозволяла зосередити на цьому увагу, оскільки економіка країни постійно вимагала нарощування виробничих потужностей для задоволення потреб промисловості. В результаті в гірничій науці утвердилася думка, що підтримка потужності вугледобувних підприємств – це суть впливу на технологічні ланки, як безпосередніх споживачів інвестицій. Але при цьому основним визначальним чинником повинна виступати забезпеченість вугледобувного підприємства промисловими запасами та їх якість.

Як відомо, через певний термін часу (3 – 5 років) кожне з вугледобувних підприємств піддається технічній експертизі на предмет визначення пропускнуої здатності її головних технологічних ланок: гірничі роботи, транспорт, підйом, вентиляція і технологічний комплекс поверхні. За самою вузькою ланкою і визначається виробнича потужність вугледобувного підприємства. Вже утвердилася остаточно тенденція про верховенство ланки «гірничі роботи» на

рівні потужності підприємства [51]. Відставання у нарощуванні навантажень на очисні вибої призвело до багаторазового резервування пропускної здатності інших технологічних ланок. Отже, це позначилося на ефективності роботи вугледобувних підприємств щодо загальношахтних витрат.

Таким чином, для визначення оптимального варіанта потужності підприємства або можливостей диверсифікованих виробництв для побудови перспективного плану розвитку підприємства застосовувалися різні методи: динамічне програмування, мережеве планування, матрична алгебра та математична теорія розкладу. За економічний критерій, як правило, приймалися витрати на 1 т видобутку. В деяких роботах [150, 151] враховувалися інженерні обмеження при введенні пластів в експлуатацію: сталість кількості прохідницьких бригад і очисних вибоїв, своєчасність підготовки стовпів до виймання, дотримання нормативів зольності та ін. Оптимальний план перспективного розвитку визначався шляхом зміни черговості введення пластів в експлуатацію при встановлених завчасно основних параметрах підприємства: потужність, спосіб підготовки запасів шахтного поля, що залишилися, довжина лави та ін.

Однак у зазначених роботах відсутній комплексний підхід щодо вирішення питання спільної оптимізації основних параметрів вугледобувного підприємства і найвигіднішого порядку введення лав в експлуатацію. Крім того, зберігається невідповідність схожих параметрів перспективного плану для використання їх при розрахунках виробничих процесів вугледобувного підприємства безпосередньо в інвестиційних проектах. Сучасна практика вибору потужності та побудови планів на стадії інвестиційного проекту має такі недоліки:

- допускаються усереднення гірничо-геологічних умов і навантажень на очисні вибої за пластами;
- розглядається мала кількість варіантів розвитку гірничих робіт через відсутність кількісних методів оптимізації;
- обсяг вихідної інформації недостатній для конкретного інвестиційного

проектування технологічних процесів роботи вугледобувного підприємства;

– оптимізація варіантів з урахуванням найвигіднішого порядку введення пластів в експлуатацію не проводиться.

Задача спеціалізації взаємопов'язаних виробництв, що не вміщує проблеми розміщення нових потужностей, є типовою задачею поточного планування, за якого виробничі потужності можна вважати заданими. Майбутнє розташування проектних або оновлених потужностей територіально пов'язане з перспективним плануванням. Але оскільки період поточного планування є невід'ємною частиною періоду перспективного планування, – особливості задач спеціалізації виявляються цілком притаманними і задачам формування внутрішніх економічних резервів.

Припустимо, що група взаємопов'язаних виробництв вугільної промисловості характеризується деяким переліком товарної продукції, і ця продукція може вироблятися на певній кількості підприємств. Відомо, що нормативи витрат на одиницю продукції змінюються залежно від обсягу її виробництва. Однак на вугледобувних підприємствах державної форми власності, оснащених очисним обладнанням відомого типу, виробничі витрати при прийнятій технології та інтенсивності, як правило, помітно не змінюються залежно від того, які саме комплекси машин і в якій кількості зайняті виробництвом розглянутої продукції.

У той же час, для того, щоб виключити з розгляду якомога велику кількість проміжних виробничих стадій, зручно виразити витрати предметів праці, які надходять на підприємство ззовні, і витрати первинних ресурсів через лінійну функцію кінцевого (товарного) випуску цього підприємства.

Для цього, крім лінійної залежності витрат від обсягу виробництва на всіх стадіях, необхідно, щоб підприємство не отримувало зі сторони продукцію, яку воно може виробляти самостійно. Тому в цій задачі доцільно ввести до розгляду поряд з поняттям «підприємство» поняття «виробничої одиниці», для якої можна вважати виконаними (нехай наближено) такі умови:

– якщо виробнича одиниця може випускати продукцію даного виду, то

вона не отримує її ззовні;

– технологічні нормативи витрат на одиницю продукції даного виду не змінюються залежно від зміни обсягу виробництва або розподілу цієї продукції по обладнанню виробничої одиниці. За змістом цього визначення підприємство, на якому, наприклад, яка-небудь наступна стадія виробництва може бути забезпечена сировиною з попередньої стадії лише частково, а дефіцит покривається ввезенням зі сторони, не може вважатися виробничою одиницею, а є їх сукупністю.

Припустимо, що для кожного виду продукції заздалегідь відомий максимально можливий обсяг  $A$  цього продукту, який розглянутий комплекс може отримати ззовні. Будемо вважати, що в кожному пункті поставки з боку вугледобувних підприємств є обмеження обсягу видобутку, який міг бути отриманий для подальшого виробничого та невиробничого споживання в рамках розглянутого району. При цьому не виключено, що група вугледобувних підприємств обслуговує не тільки підприємства енергетичного комплексу, а й установи невиробничої сфери. Коли ж цей комплекс охоплює лише певну групу районів, кінцевими споживачами будуть також виробничі й невиробничі підприємства інших галузей або районів, якщо вони використовують продукцію даного комплексу вугледобувних підприємств, або перевезення вугілля для них здійснюються транспортними підприємствами комплексу. В задачах оптимальної спеціалізації, як правило, основними обмеженнями є наявні виробничі потужності. Тому в таких задачах потрібно забезпечити найкраще їх використання і прийняти критерій максимуму кінцевої для даного виробничого комплексу продукції з урахуванням її асортименту. Найбільш простим є припущення про сталість такого асортиментного співвідношення. Але відносна потреба в окремих видах кінцевих продуктів змінюється залежно від того, в якому обсязі ми можемо задовольнити ці потреби (частіше це стосується продукції диверсифікації). Тому для кожного рівня виробництва сумарного кінцевого продукту задається питома вага в ньому окремих видів продукції, тобто змінне асортиментне співвідношення як

функція деякого параметра, що характеризує рівень виробництва кінцевої продукції.

Рівень розвитку економіки певного району характеризується відносними (в середньому на 1 людину) показниками національного продукту і доходу населенням [14]. Критерій у вигляді максимального обсягу суспільного продукту при наявних місцевих ресурсах розглянуто в трьох модифікаціях:

- максимальний вихід валової продукції у вартісному виразі, при цьому ніяких обмежень в частині потужності підприємств не ставиться;
- максимум валової продукції у вартісному виразі зі зазначенням верхніх або нижніх меж виробництва, по кожному продукту або окремих продуктах;
- максимум виробництва певних асортиментних наборів.

Перші дві модифікації критерію оптимальності пов'язані з вибором певної системи цін, на третю модифікацію ціни не впливають. Головною перевагою такого критерію є зв'язок з рівнем життя. Третя модифікація критерію оптимальності має, крім того, і свої специфічні особливості – відсутність надмірної централізації заохочує ініціативу працівників підприємств і вже тому слугує основою планування виробництва. Цей критерій містить в собі зростання життєвого рівня населення району як безпосередньо (споживання населення), так і опосередковано (капіталовкладення).

## **2.2. Моделі щодо дослідження внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах**

Проблема спеціалізації виробництва ставиться, як правило, по відношенню до вже діючих виробничих потужностей. У багатьох галузях, маючи однаковий перелік ресурсів, можна виробляти різні види продукції. У цьому випадку завдання оптимального управління підприємством полягає у виборі такої програми використання внутрішніх економічних резервів діючих виробництв, за якої забезпечується їх необхідне пов'язання в рамках наявних можливостей та досягається найкращий, з точки зору прийнятого критерію, результат. Іншими словами, визначення оптимального варіанта спеціалізації взаємопов'язаних

вугледобувних підприємств має низку спільних рис із задачею визначення оптимального розміщення виробничого комплексу, в якій здійснюється вибір найкращого розміщення місць будівництва нових підприємств (поряд із визначенням розмірів їх виробничих потужностей) та вибір варіантів збереження і розширення діючих підприємств. І в тій, і в іншій задачі доводиться враховувати виробничі витрати та обмеження. Фактичними змінними і в тих, і інших задачах є обсяги виробництва товарної вугільної продукції та різних видів продукції диверсифікації, а також схеми збуту цієї продукції в пунктах споживання. І в цьому випадку, якщо для існуючих і перспективних виробничих потужностей можливі різні варіанти їх спеціалізації, то має сенс розглядати єдину математичну задачу, що містить у собі проблеми спеціалізації, кооперування і комбінування.

Питання, пов'язані з моделюванням розвитку вугледобувних підприємств, простим і розширеним відтворенням потужностей окремих підприємства і груп підприємств у межах вуглепромислових регіонів, привертала увагу багатьох дослідників. Необхідно відзначити роботи О. Амоші, А. Астахова, А. Бардася, О. Вагонової, О. Галушко, В. Гріньова, А. Кабанова, І. Павленко, І. Петенко, Б. Райхеля, Т. Решетилової, В. Саллі, О. Трифонової, І. Фесенко та ін.

Власне, організація промислового видобутку вугілля так чи інакше базується на консолідації, управлінні деяким набором виробничих ресурсів та управління ними з метою впливу на економіку вугледобувного підприємства. Засоби управління станом підприємства, що найбільш часто зустрічаються в літературі, представлені рівнем і якістю запасів шахтного поля, трудовими й матеріальними (особливо енергетичними) ресурсами [152]. Ресурси, витрачені в процесі виробництва, уречевлюються у товарній продукції та формують показники, які характеризують ефективність доробки запасів, що залишилися в надрах [152].

Неодмінною умовою для виявлення різних напрямів підвищення ефективності вуглевидобутку та приросту потужності є кількісна оцінка стану окремих технологічних ланок, які визначають виробничу потужність

вугледобувного підприємства або мають значні внутрішні економічні резерви для підвищення цієї потужності. В табл. 2.2 показана динаміка змін собівартості видобутку 2006 – 2016 рр. на вугледобувних державних підприємствах «Селидвівугілля» та «Мирноградвугілля».

Таблиця 2.2 – Рівень собівартості видобутку вугілля протягом 2007 – 2016 рр. (грн за 1 т)

Підприємство	Роки									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1-3 Новогродівська	746	772	994	1229	1435	1224	1540	2121	2014	2004
Капітальна	124	123	221	432	732	887	1200	1864	1540	1640
Котляревська	897	900	870	900	1032	920	920	1840	1657	1546
Курахівська	776	890	1123	1324	1580	1780	2004	2403	2109	2321
Південнодонбаська №3	564	564	993	990	1032	1112	1145	1560	1540	1481
Південнодонбаська №1	900	1008	1000	1088	1012	900	899	1561	1600	1547
Родинська	1327	1244	1879	2289	2650	2531	2430	3654	3478	3245
Україна	1191	1053	1000	1290	1540	1600	1659	2540	2378	2319
Центральна	1778	2243	2225	2391	2322	2766	2565	3100	2890	3022
Шахта 5/6	680	890	938	1454	1460	1400	1483	3242	2873	2857

*Джерело: сформовано авторами на основі звітності вугледобувних підприємств.*

Розглядаючи основні техніко-економічні показники роботи цих вугледобувних підприємств, може бути зроблений перехід до виявлення економічних резервів, якщо встановити межу ступеня ефективності, за якої вугледобувне підприємство відноситься до категорії недоцільних до подальшої експлуатації.

Оскільки вугледобувне підприємство це система, що складається з трьох підсистем: економічної, природної і технологічної, то ознака «перспективності» повинна враховувати стан підсистем за характеристиками, що формують комплекс внутрішніх економічних резервів і можуть бути оцінені кількісно: річний видобуток ( $D$ ), рівень концентрації робіт ( $K$ ), собівартість видобутку ( $S$ ), продуктивність праці працівника з видобутку ( $P$ ). Ці параметри описують вугледобувне підприємство не тільки як техніко-економічні показники, а дають можливість оцінити невикористані внутрішні економічні резерви для

підвищення або для покращення стану виробництва, або для розрахунків обґрунтування необхідності диверсифікації, у кращому випадку, з подальшою перспективою на закриття і повну ліквідацію.

Для пошуку й обґрунтування можливостей якісного використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств у роботі розглянуто показники десяти об'єктів галузі, які сконцентровані адміністративно на компактній території зі схожими гірничо-геологічними умовами та реалізують марку вугілля Д, ДГ. Крім того, ці вуглепромислові підприємства чи не єдине джерело надходжень енергетичного вугілля до тепло- та енергогенерації державного підпорядкування. Це вугледобувні підприємства, що входять до структури об'єднань державних підприємств «Селидіввугілля» і «Мирноград-вугілля».

Дані, наведені в табл. 2.3, свідчать про умовний вплив строку експлуатації вугледобувного підприємства на стан виробничої потужності й реального видобутку вугілля при тому, що виробнича потужність встановлюється кожен рік експлуатації.

Стан внутрішніх економічних резервів підприємств безпосередньо впливає на обсяг видобутку та економічні результати діяльності підприємства. Сучасний стан вугільної промисловості України такий, що вимагає реструктуризації шахтного фонду за двома напрямками: закриття вугледобувних підприємств, подальша робота яких недоцільна, і реконструкція найбільш перспективних підприємств [1]. Для кожного вугледобувного підприємства такі рішення повинні прийматися за умови розгляду кожного конкретного випадку окремо, а саме: до якої категорії повинно бути віднесено кожне конкретне вугледобувне підприємство.

Таблиця 2.3 – Вік та потужності вугледобувних підприємств

Підприємства	Фактичний видобуток, тис. т/рік	Виробнича потужність, тис. т/рік	Рік введення в експлуатацію
1-3 Новогродівська	423	1000	1953
Капітальна	575	1800	1974

Котляревська	650	700	1960
Курахівська	150	600	1940
Південнодонбаська №3	796	1200	1985

Продовження табл. 2.3.

Південнодонбаська №1	883	1200	1979
Родинська	40	250	1927
Україна	101	600	1963
Центральна	51	600	1911
Шахта 5/6	112	350	1916/83

Джерело: складено авторами за даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [121]

Основні параметри внутрішніх економічних резервів аналізованих вугледобувних підприємств наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Внутрішні економічні резерви вугледобувних підприємств, які видобувають енергетичне вугілля марок «Д» та «ДГ»

Підприємство	Продуктивність праці, $P_i$ , т/міс	Собівартість 1 т, $S_i$ , грн/т	Потужність пластів, $M_i$ , м	Фактичний видобуток, $D_i$ , тис.т/рік	Технологічна надійність $K_i$ , частка одиниці	Рівень концентрації, $L_i$ , м/1000 т
1-3 Новогродівська	12,6	2004	1,40	423	0,66	241
Капітальна	9,1	1640	1,45	575	0,77	121
Котляревська	26,5	1546	1,30	650	0,86	107
Курахівська	5,2	2321	1,30	150	0,65	466
Південнодонбаська № 1	23,6	1547	1,2	883	0,91	245
Південнодонбаська № 3	23,1	1481	1,4	796	0,84	411
Родинська	7,2	3254	1,1	40	0,76	300
Україна	4,0	2319	1,30	101	0,66	693
Центральна	4,3	3022	1,29	51	0,54	980
Шахта 5/6	4,5	2857	1,31	112	0,60	446

Джерело: складено авторами за даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [121].

Зважаючи на те, що деякі характеристики досить одномірні та суттєво не відрізняються одна від одної, а також їх природній характер (відсутні можливість людського впливу на них або цей вплив буде коштувати чималих затрат), можемо прийняти рішення ігнорувати ці параметри: показник

економічної надійності  $K_e$  і потужність пластів (табл. 2.3 і 2.4).

Собівартість видобутку вугілля реагує на будь-які зміни в технологічних параметрах виробництва, пов'язаних з відпрацюванням запасів. Збільшення обсягів видобутку за рахунок введення нових лав без підвищення продуктивності праці робітників може підвищити собівартість або підвищення продуктивності праці без збільшення навантаження – знизити.

Ця передумова була перевірена під час аналізу роботи вугледобувних підприємств Мирноградського та Селидівського вугледобувних об'єднань. Побудовано лінійні (це зроблено з метою наступної побудови лінійних оптимізаційних моделей) залежності між собівартістю і параметрами видобутку, продуктивності праці та показника концентрації робіт. Статистичні показники роботи за 2016 рік демонструють залежності собівартості від головних чинників відпрацювання згідно офіційній звітності вугледобувних підприємств.

Результати розрахунків взаємозв'язку собівартості з іншими внутрішніми економічними резервами через регресійний аналіз наведено в табл. 2.5 і 2.6, а в табл. 2.7 – відповідні рівняння чистої регресії.

Таблиця 2.5 – Дослідження взаємозв'язку показників внутрішніх економічних резервів по вугледобувних підприємствах ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля»

Вугледобувне підприємство	Залежність собівартості видобутку (S) від		
	продуктивність праці робочого з видобутку (P), т/міс.	фактичний видобуток (D), м/міс.	рівень концентрації робіт (K), м/1000 т
1-3 Новогродівська	$S = 5331,8 - 42 P - 2,1 D - 4,9 K$		
Капітальна	$S = 2655,9 - 24,1 P - 0,1 D - 3,9 K$		
Котляревського	$S = 989,2 + 70,9 P - 5,2 D + 2,6 K$		
Курахівська	$S = 5461,2 - 239,9 P + 221,6 D + 0,87 K$		
Південнодонбаська №1	$S = 1095,2 + 31,5 P - 1,9D + 2,6 K$		
Південнодонбаська №3	$S = 4582,5 + 23,6 P - 2,9 D - 4,5 K$		
Продовження табл. 2.5.			
Родинська	$S = 1930,8 - 4,7 P - 6,6D + 4,1 K$		
Україна	$S = 4383,4 - 126,4 P + 8,1 D + 0,4 K$		
Центральна	$S = 3169,4 + 17,8 P - 9,6 D - 0,5 K$		
Шахта 5/6	$S = -1428,7 + 86,8 P - 11,8 D + 5,3 K$		

Джерело: розраховано авторами.

Для визначення аналітичних залежностей між цими показниками за наведеними умовами і параметрами сформовано таблиці вихідних даних за 2007 – 2016 рр. та за допомогою методів статистики (кореляційного та регресійного аналізу) виконано їх числовий аналіз.

Результати розрахунку кореляційної залежності собівартості видобутку вугілля від фактичного видобутку, рівня концентрації і продуктивності праці на вугледобувних підприємствах ДП «Селидіввугілля» та ДП «Мирноградвугілля» з коефіцієнтом регресії 0,64 (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Параметри розрахунку кореляційної залежності собівартості вугілля від продуктивності праці, фактичного видобутку та рівня концентрації

Рік	Продуктивність праці, $P$	Фактичний видобуток, $D$	Рівень концентрації, $K$	Собівартість 1 т, $S$
2007	9,0	500	300	746
2008	11,9	533	300	772
2009	11,9	290	400	994
2010	12,8	400	429	1229
2011	11,9	340	400	1435
2012	3,6	620	120	1224
2013	3,8	657	128	1540
2014	9,0	335	300	2121
2015	7,2	400	241	2014
2016	7,2	423	241	2004
<b>Результати обчислювання коефіцієнтів множинної регресії</b>				
	-3,77475	-4,78961	-59,8159	5169,643
	5,626452	1,863375	149,8608	1360,296
	0,639848	373,8975	#Н/Д	#Н/Д
	3,553215	6	#Н/Д	#Н/Д
	1490211	838795,8	#Н/Д	#Н/Д

*Джерело: розраховано авторами.*

Звертає на себе увагу той факт, що на деяких вугледобувних підприємствах зі збільшенням продуктивності праці собівартість підвищується [153]. Можливим роз'ясненням цієї тенденції є неефективне використання технологічних ланок або відмова від скорочення невиправданої кількості технічного персоналу.

Помилковою тенденцією взаємозв'язків між собівартістю і факторами-аргументами свідчить, що дані суперечливі й не можуть бути основою як коефіцієнти при невідомих для побудови комплексної моделі оптимізації параметрів вугледобувних підприємств.

Основна причина неадекватності отриманих результатів полягає у невідповідності застосованих технологій сучасним тенденціям або в недостовірних техніко-економічних показниках роботи підприємств за останні роки, особливо з появою такого терміну, як «комерційна таємниця».

Але обмеженість розмірів виїмкових полів (1000 – 1500 м) проти 2000 – 3000 м в інших країнах свідчить як про недостатній рівень планувальних рішень, так і недостатню енергонасиченість і надійність виїмкових машин. Кількість комплексних вибоїв, що працюють з низьким навантаженням (менше 500 т/доб), становить 65%.

Рішення щодо планування гірничих робіт приймаються згідно сформованих даних геологічної розвідки та технологічних можливостей вугледобувного підприємства. Але недосконалість перших та слабка енергетична потужність других, робить не ефективними заплановані рішення без використання внутрішніх економічних резервів.

Внутрішні економічні резерви приховані в структурі формування та факторах впливу на техніко-економічні показники роботи вугледобувних підприємств державної форми власності. Саме державна форма власності іноді не має можливостей ефективно контролювати витрати та механізми формування параметрів звітності при відпрацюванні запасів вугілля дефіцитних марок. Але саме на державних підприємствах існують всі інструменти для прийняття ефективних рішень та удосконалення механізму належного контролю за фінансовою дисципліною. Поєднання державної форми власності з ринковими механізмами виробництва та реалізації продукції може дати позитивні результати в трансформації вугледобувних підприємств до беззбиткової роботи.

Група вугледобувних підприємств регіону, об'єднана управлінською

структурою, може розглядатися як економічна система, що характеризується матеріальною основою, організаційною структурою та певною сукупністю зав'язків між окремими підсистемами. Очевидно, що виробничо-господарська діяльність вугледобувних підприємств ґрунтується на використанні системи виробничих ресурсів [154].

Таблиця 2.7 – Рівняння чистої регресії по вугледобувних підприємствах ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля»

Вугледобувне підприємство	Залежність собівартості видобутку ( $S$ ) від		
	продуктивність праці робочого з видобутку ( $P$ ), т/міс.	фактичний видобуток на шахті ( $D$ ), м/міс.	рівень концентрації робіт на шахті ( $K$ ), м/1000 т
1-3 Новогродівська	$S = 2557,6 - 30,5P$	$S = 1884,5 - 1,1D$	$S = 1745,4 - 1,2K$
Капітальна	$S = 2409,5 - 38,8P$	$S = 2343,7 - 2,3D$	$S = 1998,2 - 5,7K$
Котляревського	$S = 2275,1 - 30,8P$	$S = 2570,3 - 2,1D$	$S = 118,9 + 2,6K$
Курахівська	$S = 4577,8 - 90,1P$	$S = 3408,8 - 10,5D$	$S = -2328,5 - 1,7K$
Південнодонбаська №1	$S = 2239,2 - 27,8P$	$S = 2559,9 - 1,9D$	$S = -703,8 + 8,1K$
Південнодонбаська №3	$S = 1272,2 - 5,2P$	$S = 2194,6 - 1,3D$	$S = 2899,1 - 4,6K$
Родинська	$S = 3997,2 - 76,9P$	$S = 3728,9 - 18,3D$	$S = 742,0 + 6,5K$
Україна	$S = 3081,5 - 41,8P$	$S = 2186,7 - 3,2D$	$S = 581,1 + 1,9K$
Центральна	$S = 3403,8 - 26,5P$	$S = 2876,4 - 4,1D$	$S = 2357,1 + 0,2K$
Шахта 5/6	$S = 1398,3 + 12,2P$	$S = 3115,3 - 10,6D$	$S = -452,8 + 4,9K$

*Джерело: розраховано авторами.*

Як відомо, виробничі ресурси можна розділити на універсальні, що можуть бути використані тією чи іншою мірою різними підприємствами (інвестиції, міські території, трудові ресурси та ін.) і спеціалізовані, напрям раціонального використання яких однозначно визначено (запаси вугілля). Найбільше поняттю універсального ресурсу відповідають фінансові ресурси, наприклад, капіталовкладення, які підприємство може використати за своїм розсудом. Однак ця властивість далеко не характерна для виробничих фондів, особливо тих, які створені на основі централізовано прийнятих рішень і проектах. Трудові ресурси також далеко не завжди досить мобільні (особливо проявляється при веденні підземних гірничих робіт). У вугільній промисловості природні ресурси займають одне із центральних місць і мають свою, чітко виражену специфіку [155].

Розглянемо тепер інший аспект взаємозалежностей між параметрами. Для вугледобувного підприємства шахти «Курахівська» встановлена наступна залежність собівартості від продуктивності праці робітника з видобутку  $S = -102,0P + 3728,9$ , тобто у визначено розумному інтервалі збільшення  $P$  на 1 т/міс. призводить до зниження собівартості на 102,5 грн/т (рис. 2.1).

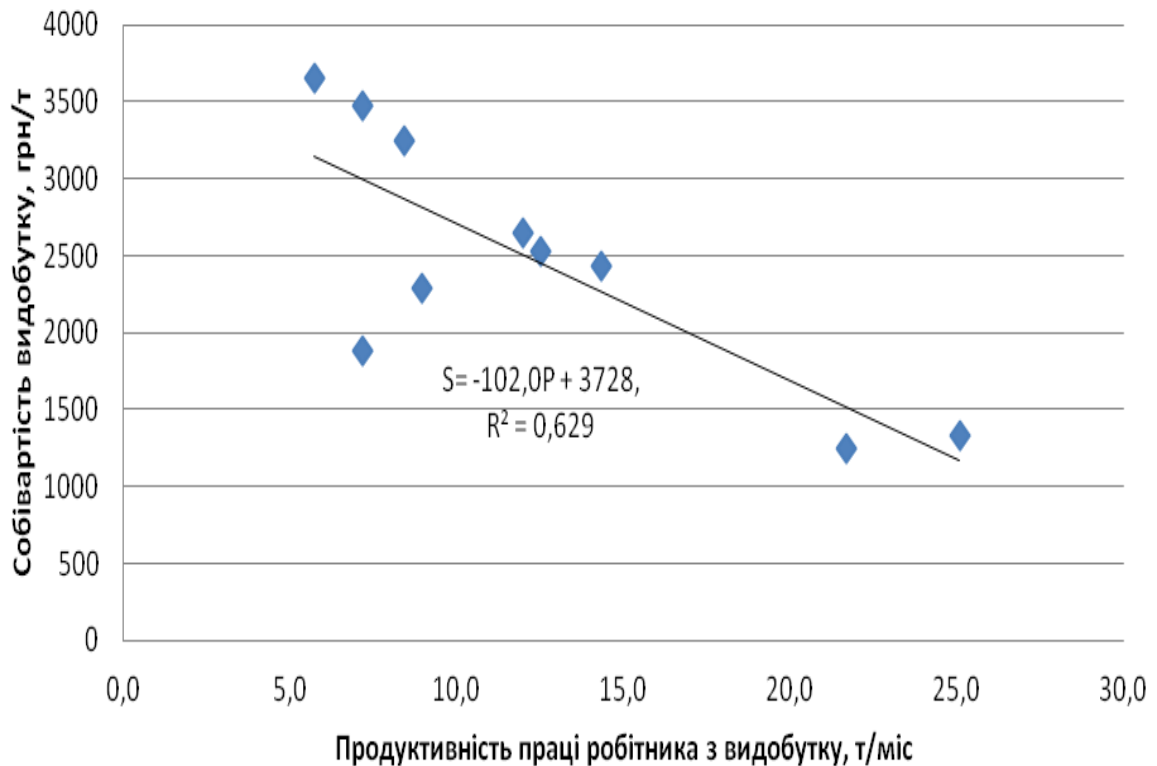


Рисунок 2.1 – Графік залежності собівартості видобутку вугілля від продуктивності праці робітника з видобутку.

*Джерело: розроблено авторами.*

Але виявлення тенденцій у динаміці змін собівартості в часі може допомогти у вирішенні питання пошуку внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств. На рис. 2.2 наведена динаміка росту собівартості за 2007 – 2017 роки експлуатації вугледобувних підприємств Селидівського та Мирноградського об'єднань.

Максимальне зростання собівартості видобутку припало на період, коли вугледобувні підприємства працювали з найнижчим навантаженням. Саме у 2014 – 2015 рр. були найнижчі показники з видобутку вугілля.

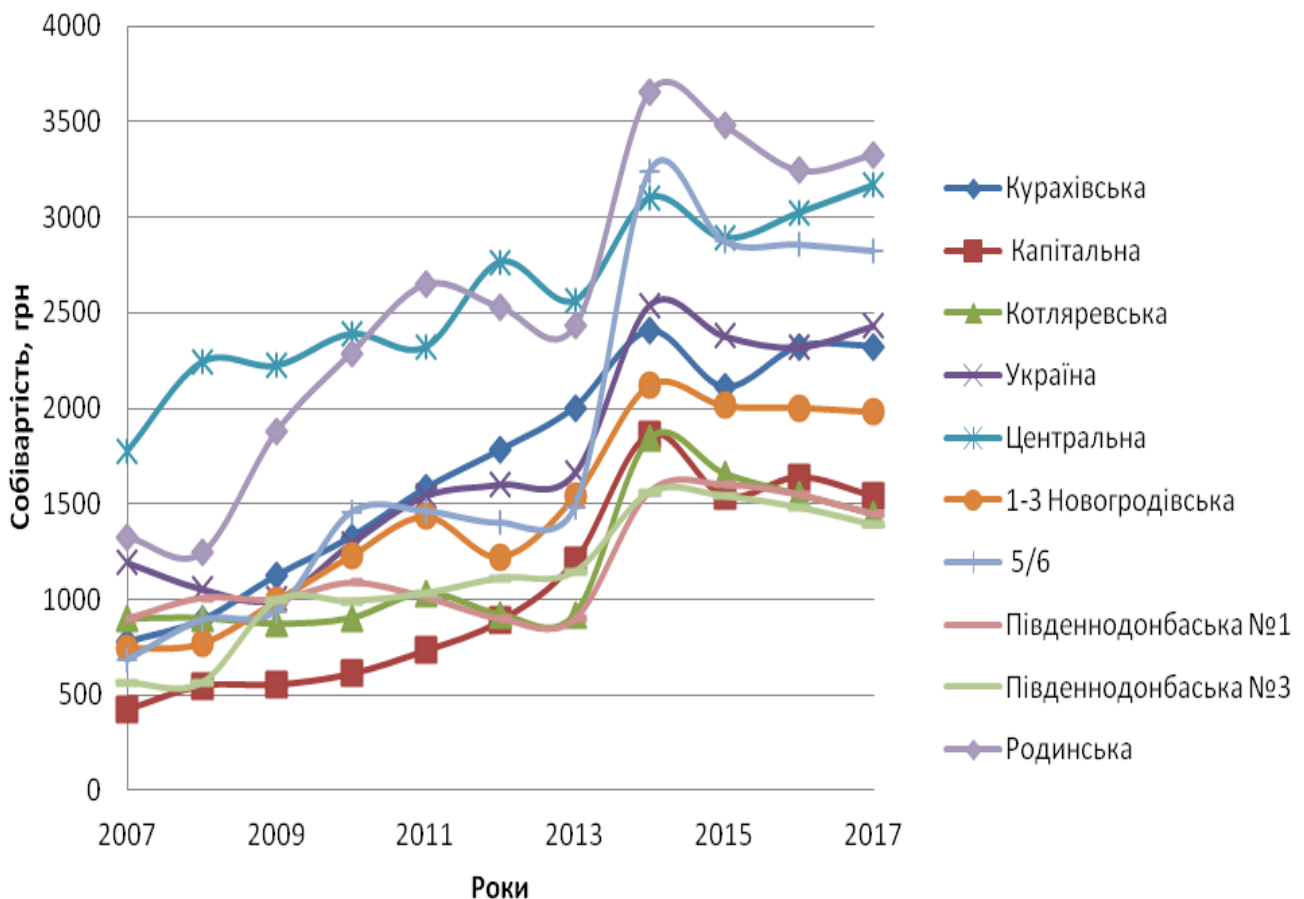


Рисунок 2.2 – Динаміка росту собівартості видобутку вугілля за 2007-2017 рр. по вугледобувних державних підприємствах «Селидіввугілля» і «Мирноградвугілля»

*Джерело: розроблено авторами.*

Криві графіка підтверджують – кожна видобута тонна вугілля знижує собівартість на 18 грн. З цифрами можна сперечатись, але тенденція очевидна.

Лінійна залежність дещо спрощує стан речей і потребує особистого трактування.

У цьому можна роздивитися деяку закономірність, що наведена на графіку (рис. 2.3).

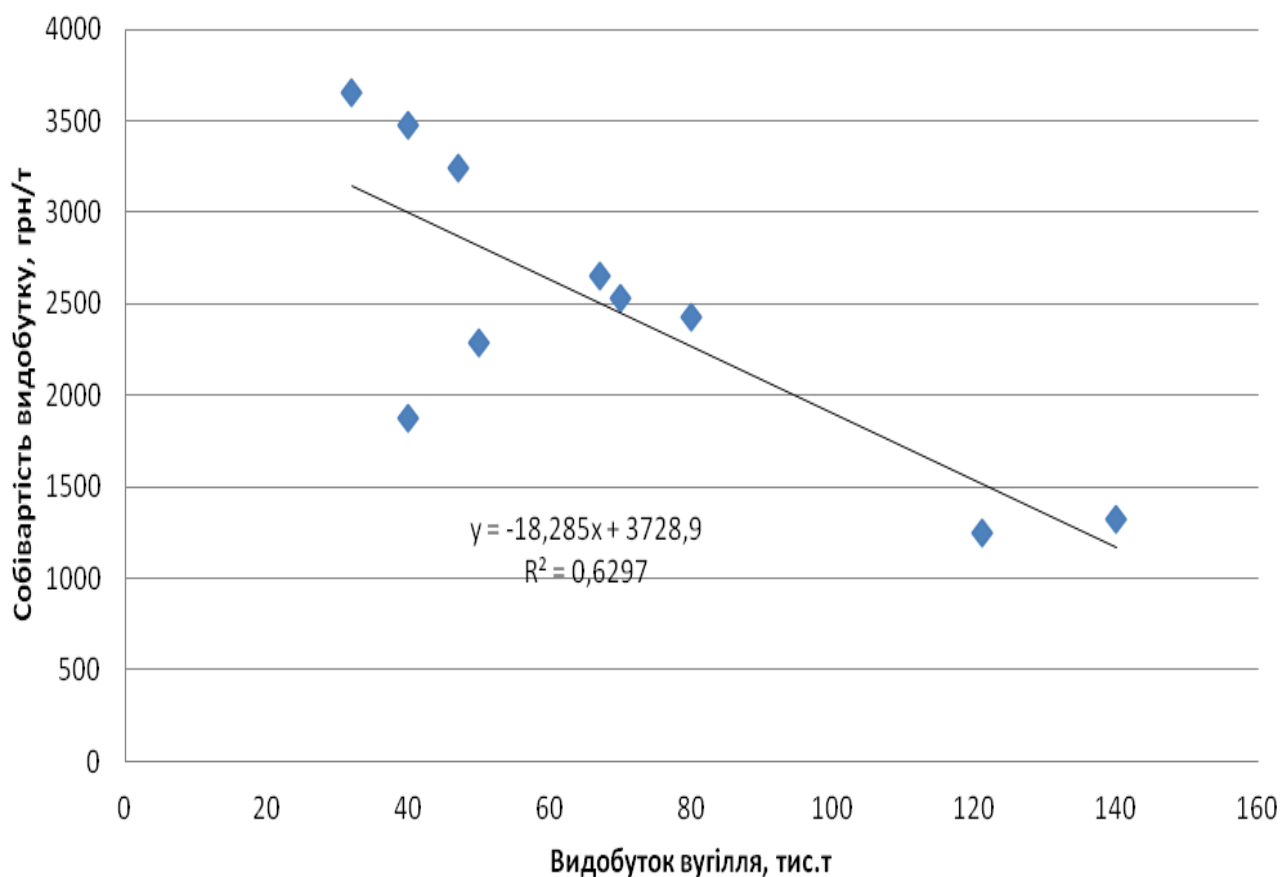


Рисунок 2.3.– Залежність собівартості видобутку вугілля від обсягів видобутку

*Джерело: розроблено авторами.*

Оцінюючи зв'язок собівартості та видобутку можна зробити висновок, що існує такий показник видобутку при досягненні якого собівартість буде найнижчою. Це не означає, що вона буде оптимальною, але в даному випадку важливе значення набуває кількісний показник видобутку вугілля. Оптимальною собівартість може бути в тому випадку, коли витрати на видобуток дорівнюватимуть отриманим від реалізації коштам без врахування структури формування та цінової політики на внутрішніх ринках вугілля. Беззбиткова робота вугледобувного підприємства – бездотаційна робота – головне завдання реформування вугільної галузі за належного аналізу кожного формуючого та впливаючого на собівартість фактору.

Таким чином, можна вважати, що найефективніший варіант трансформації підприємств вуглепромислового комплексу – це компенсації можливого

зниження обсягів видобутку, необхідний їх приріст за рахунок додаткового навантаження найефективніших діючих вугледобувних підприємств і, як правило, з меншими інвестиціями за рахунок використання внутрішніх економічних резервів.

У процесі дослідження було проведено визначення беззбиткового режиму вугледобувних підприємств ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля».

Виконані розрахунки оптимальних значень потужності вугледобувних підприємств (точок беззбитковості) свідчать про потенційні можливості майже всіх підприємств Мирноградського і Селидівського державних вугільних об'єднань, які забезпечені значними запасами та мають достатньо високий рівень промислової потужності (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – Точки беззбиткової роботи вугледобувних підприємств ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля»

Підприємство	Точка беззбитковості видобутку вугілля, тис. т
1-3 Новогродівська	688
Капітальна	1383
Котляревська	1003
Курахівська	508
Південнодонбаська №1	926
Південнодонбаська №3	714
Родинська	429
Україна	268
Центральна	405
Шахта 5/6	694

*Джерело: розраховано авторами.*

Використання динамічного підходу щодо вибору параметрів трансформації підприємств до беззбиткового режиму дозволяє скоротити витрати підприємства й забезпечити його сталий розвиток шляхом своєчасного впровадження нових інвестиційних проектів з урахуванням оптимального терміну експлуатації.

Питання пошуку внутрішніх економічних резервів може бути розглянуто при порівнянні точок беззбитковості з проектною потужністю підприємств вуглевидобутку (рис. 2.4).

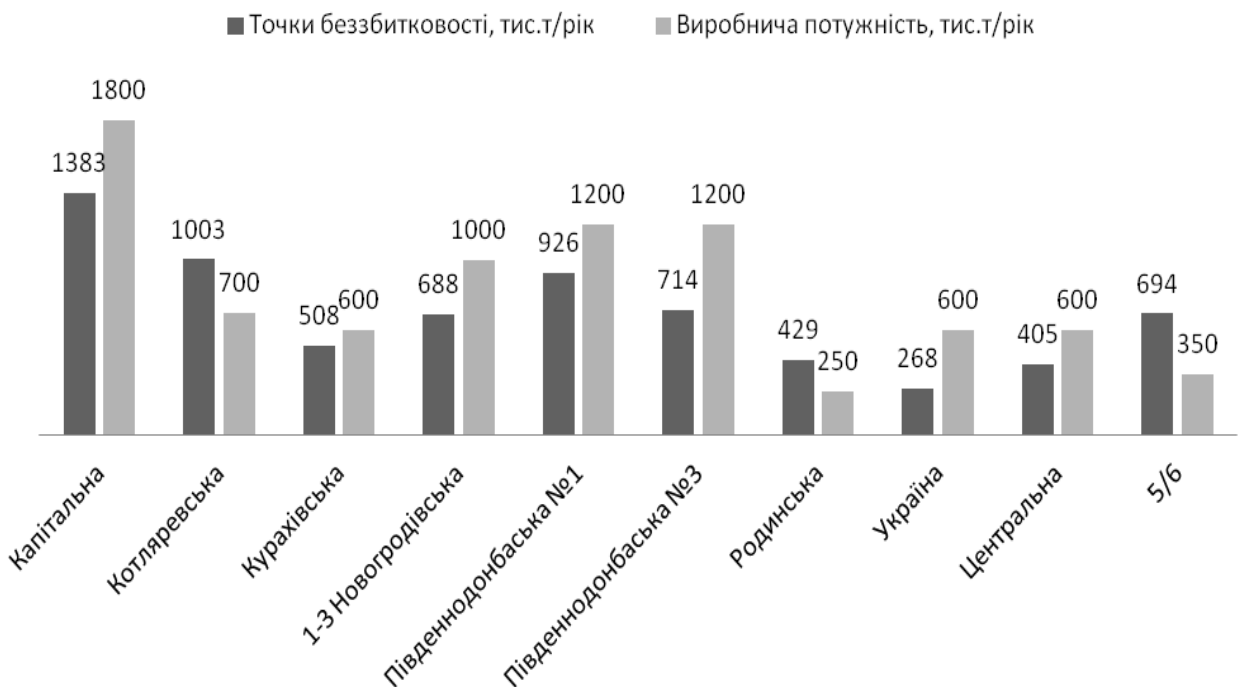


Рисунок 2.4 – Різниця між точками беззбитковості й виробничою потужністю вугледобувних підприємств

Джерело: розроблено авторами.

На рис. 2.4 – 2.5 зображено побудову точки беззбитковості для вугледобувних підприємств шахт «Курахівська», «Котляревська», «Україна».

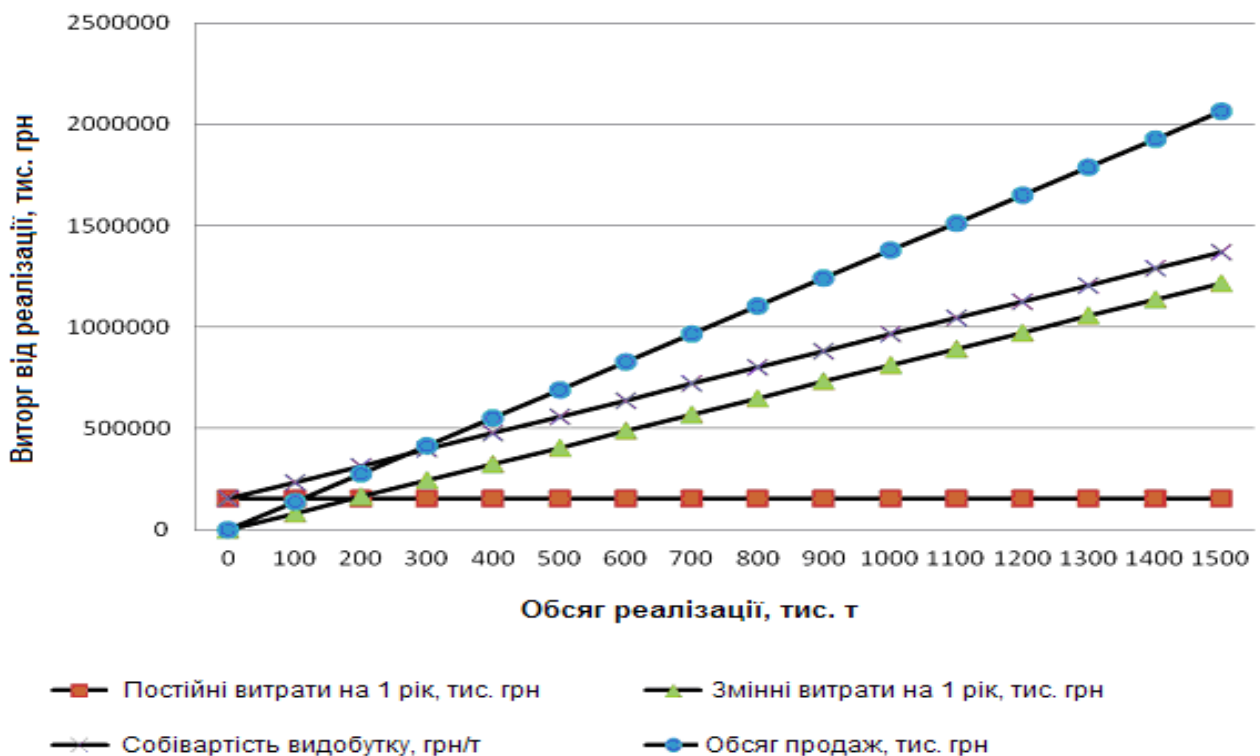


Рисунок 2.5 – Точки беззбитковості для шахти «Україна» (дані 2017 року)

Джерело: розроблено авторами.

Таблиця 2.9 – Розрахункова таблиця визначення точки беззбитковості шахти «Україна»

Показник	Значення
Змінні витрати на 1 рік, тис грн	81976,7
Змінні витрати на 1 т, грн	811,65
Постійні витрати на 1 рік, тис грн	152242
Постійні витрати на 1 т, грн	1507,35
Собівартість видобутку, грн/т	234219
Собівартість 1 т	2319
Виторг від реалізації, тис грн	95546
Обсяг готової товарної продукції, тис т	101
Ціна 1 т в оптових цінах, грн/т	1378
Точка беззбитковості, тис т	268,8

*Джерело: розраховано авторами.*

У табл. 2.10 наведено залежність обсягів продажів готової товарної продукції при відношенні змінних та постійних витрат від 35% до 65% для шахти «Україна».

Таблиця 2.10 – Розрахункова таблиця для графічного визначення точки беззбитковості шахти «Україна»

План продаж, тис. грн	Постійні витрати на 1 рік, тис. грн	Змінні витрати на 1 рік, тис. грн	Собівартість видобутку, грн/т	Обсяг продаж, тис. грн
0	152242,4	0	152242,4	0
100	152242,4	81165	233407,4	94600
200	152242,4	162330	314572,4	189200
300	152242,4	243495	395737,4	283800
400	152242,4	324660	476902,4	378400
500	152242,4	405825	558067,4	473000
600	152242,4	486990	639232,4	567600
700	152242,4	568155	720397,4	662200
800	152242,4	649320	801562,4	756800
900	152242,4	730485	882727,4	851400
1000	152242,4	811650	963892,4	946000
1100	152242,4	892815	1045057	1040600
1200	152242,4	973980	1126222	1135200
1300	152242,4	1055145	1207387	1229800
1400	152242,4	1136310	1288552	1324400
1500	152242,4	1217475	1369717	1419000

На основі моделювання границь потужності вугледобувних підприємств отримано прогностні результати доцільності збереження підприємств у Селидівському районі. Доведено, що тільки вугледобувне підприємство шахта «Котляревська» після проведення відповідної модернізації технологічної схеми вартістю 1,5 млрд грн здатна підвищити видобуток до проектної потужності (1,5 млн т/рік). Це дозволить знизити збитковість на 70 млн грн/рік (рис. 2.5, табл. 2.11 – 2.12). Порогові значення параметрів для роботи вугледобувних підприємств у беззбитковому режимі наведено в табл. 2.15.

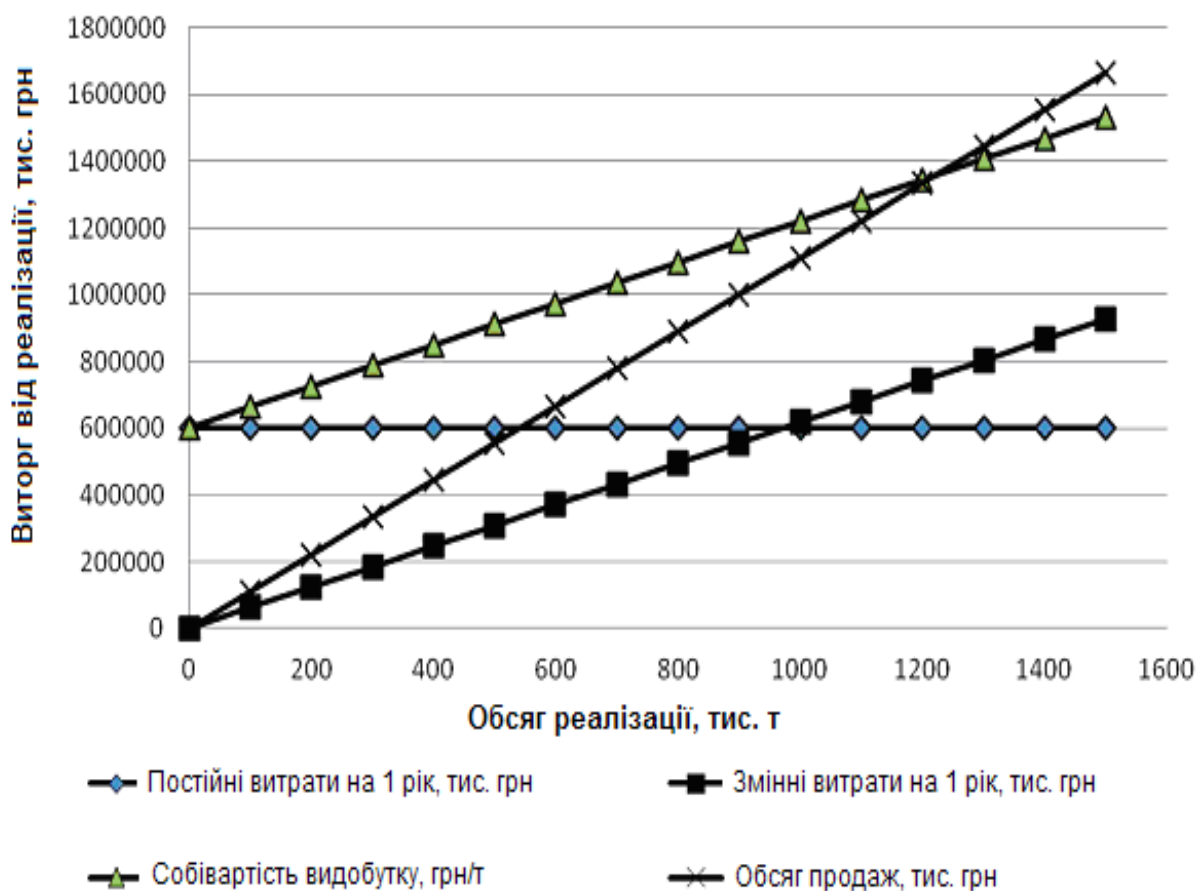


Рисунок 2.6 – Точки беззбитковості для шахти «Котляревська» (дані 2017 року)

Джерело: побудовано авторами.

Згідно з даними щорічної звітності шахти «Котляревська» щодо обсягів реалізації товарної продукції за діючими цінами та шахтної собівартості розраховано значення точки беззбитковості (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Розрахункова таблиця визначення точки беззбитковості шахти «Котляревська»

Показник	Значення
Змінні витрати на 1 рік, тис. грн	351715
Змінні витрати на 1 т, грн	541,10
Постійні витрати на 1 рік, тис. грн	653185,00
Постійні витрати на 1 т, грн	1004,90
Собівартість видобутку, грн/т	1004900
Собівартість 1 т	1546,00
Виторг від реалізації, тис. грн	774800
Обсяг готової товарної продукції, тис. т	650,00
Ціна 1 т в оптових цінах, грн/т	1192,00
Точка беззбитковості, тис. т	1003,511

*Джерело: розраховано авторами.*

У табл. 2.12 наведено залежність обсягів продажів готової товарної продукції при відношенні змінних та постійних витрат від 40% до 60% у структурі собівартості для шахти «Котляревська».

Таблиця 2.12 – Розрахункова таблиця для графічного визначення точки беззбитковості шахти «Котляревська»

План продаж, тис. грн	Постійні витрати на 1 рік, тис. грн	Змінні витрати на 1 рік, тис. грн	Собівартість видобутку, грн/т	Обсяг продаж, тис. грн
0	653185	0	653185	0
100	653185	54110	707295	119200
200	653185	108220	761405	238400
300	653185	162330	815515	357600
400	653185	216440	869625	476800
500	653185	270550	923735	596000
600	653185	324660	977845	715200
700	653185	378770	1031955	834400
800	653185	432880	1086065	953600
900	653185	486990	1140175	1072800
1000	653185	541100	1194285	1192000
1100	653185	595210	1248395	1311200
1200	653185	649320	1302505	1430400
1300	653185	703430	1356615	1549600
1400	653185	757540	1410725	1668800
1500	653185	811650	1464835	1788000

*Джерело: розраховано авторами.*

Для шахти «Котляревська» у 2011 році зроблено проект реконструкції Дніпропетровським проектним інститутом «Дніпрогіпрошахт» вартістю понад 2 млрд грн з метою виходу підприємства на проектну потужність у 2017 році 1470 тис. т на рік.

Вугледобувне підприємство шахта «Курахівська» має відношення змінних та постійних витрат від 35% до 65% у структурі собівартості, що вважається для державного вугледобувного підприємства прийнятним та перспективним.

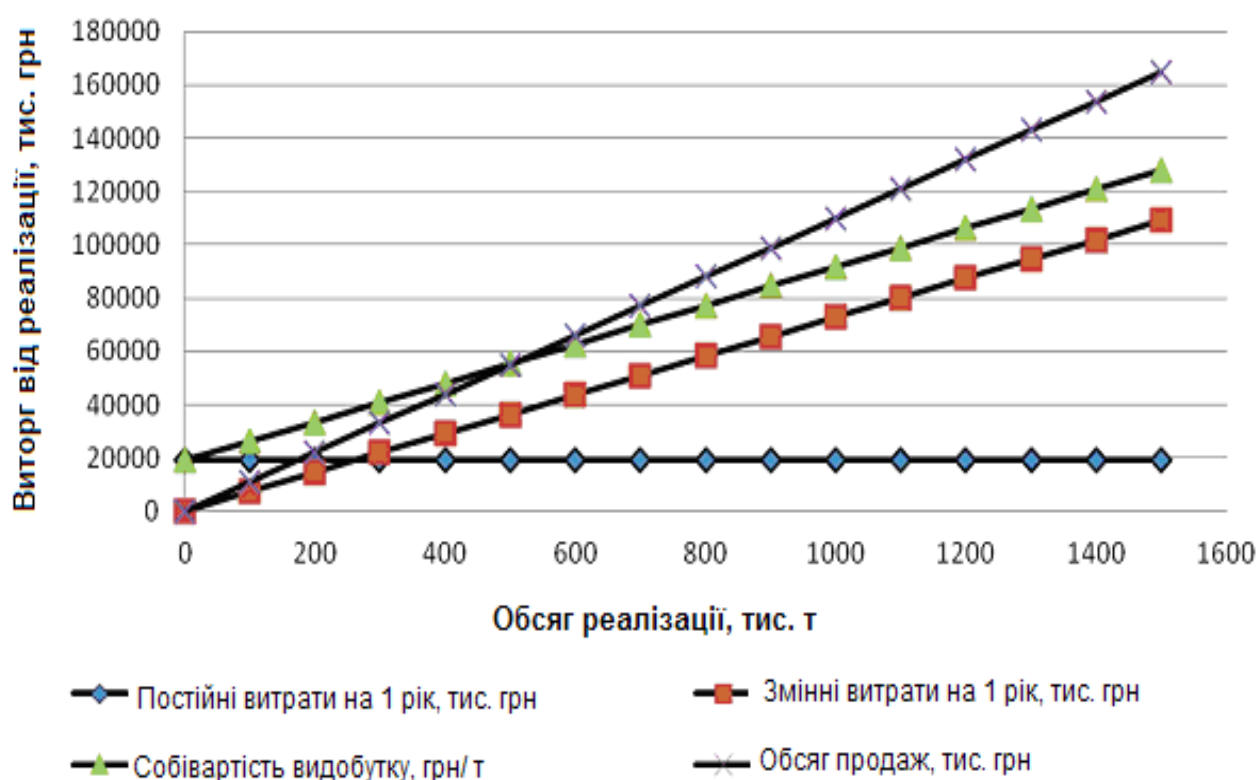


Рисунок 2.7 – Точки безбитковості для шахти «Курахівська» (дані 2017 року)

*Джерело: побудовано авторами.*

Відповідно до щорічної звітності щодо обсягів реалізації товарної продукції за діючими цінами та шахтної собівартості для шахти «Курахівська» розраховано значення точки безбитковості (табл. 2.13).

Таблиця 2.13 – Розрахункова таблиця визначення точки беззбитковості шахти «Курахівська»

Показник	Значення
Змінні витрати на 1 рік, тис. грн	121852,5
Змінні витрати на 1 т, грн	812,35
Постійні витрати на 1 рік, тис. грн	226297,50
Постійні витрати на 1 т, грн	1508,65
Собівартість видобутку, грн/т	348150,00
Собівартість 1 т	2321,00
Виторг від реалізації, тис. грн	14279,00
Обсяг готової товарної продукції, тис. т	150,00
Ціна 1 т в оптових цінах, грн/т	1257,00
Точка беззбитковості, тис. т	508,934

*Джерело: розраховано авторами*

У табл. 2.14 наведено залежність обсягів продажів готової товарної продукції при відношенні змінних та постійних витрат від 35% до 65% у структурі собівартості для шахти «Курахівська».

Таблиця 2.14 – Розрахункова таблиця для графічного визначення точки беззбитковості шахти «Курахівська»

План продаж, тис. грн	Постійні витрати на 1 рік, тис. грн	Змінні витрати на 1 рік, тис. грн	Собівартість видобутку, грн/т	Обсяг продаж, тис. грн
0	18924,75	0	18924,75	0
100	18924,75	7278,75	26203,5	11000
200	18924,75	14557,5	33482,25	22000
300	18924,75	21836,25	40761	33000
400	18924,75	29115	48039,75	44000
500	18924,75	36393,75	55318,5	55000
600	18924,75	43672,5	62597,25	66000
700	18924,75	50951,25	69876	77000
800	18924,75	58230	77154,75	88000
900	18924,75	65508,75	84433,5	99000
1000	18924,75	72787,5	91712,25	110000
1100	18924,75	80066,25	98991	121000
1200	18924,75	87345	106269,8	132000
1300	18924,75	94623,75	113548,5	143000
1400	18924,75	101902,5	120827,3	154000
1500	18924,75	109181,3	128106	165000

*Джерело: розраховано авторами*

Решта вугледобувних підприємств в перспективі може бути поступово

виведена з експлуатації з причини відсутності якісних запасів у шахтному полі.

Зважаючи на специфіку гірничо-геологічних умов та параметрів залягання корисної копалини (вугілля) приріст потужності на вугледобувному підприємстві не завжди залежить від обсягу інвестицій. Інвестиційна привабливість вугледобувного підприємства, як правило, залежить від наявності та якості внутрішніх економічних резервів (рис. 2.8).

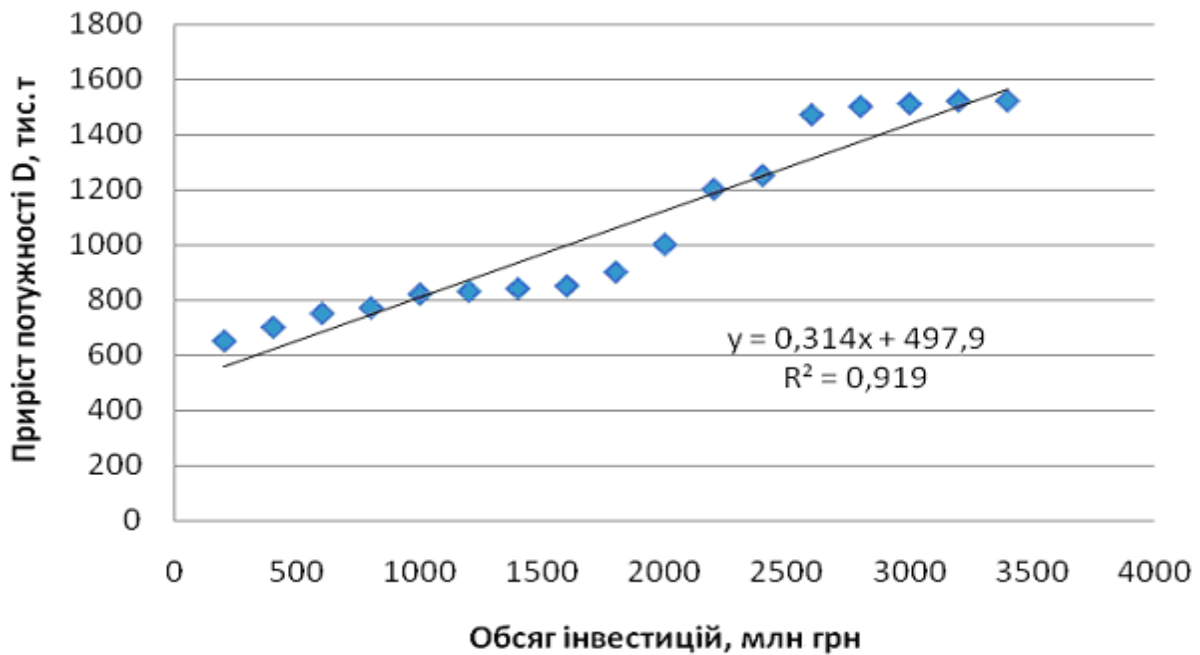


Рисунок 2.8 – Приріст потужності шахти «Котляревська» від обсягу інвестицій

*Джерело: побудовано авторами*

Керованість виробничою потужністю вугледобувного підприємства невід’ємно пов’язане зі станом технологічних ланок та їх просторовим положенням у шахтному полі. Відомо, що на підтримку технологічних ланок вугледобувного підприємства витрачається 80% коштів від загального обсягу витрат. Процес функціонування вугледобувного підприємства – це постійний пошук компромісу між кінцевою економічною метою та обмеженнями геолого-технологічного характеру. Це постійний компроміс між дешевим простим відтворенням і спробами працювати в межах точки беззбитковості й розширеним відтворенням, яке вимагає додаткових інвестицій, але з можливим

отримання прибутку.

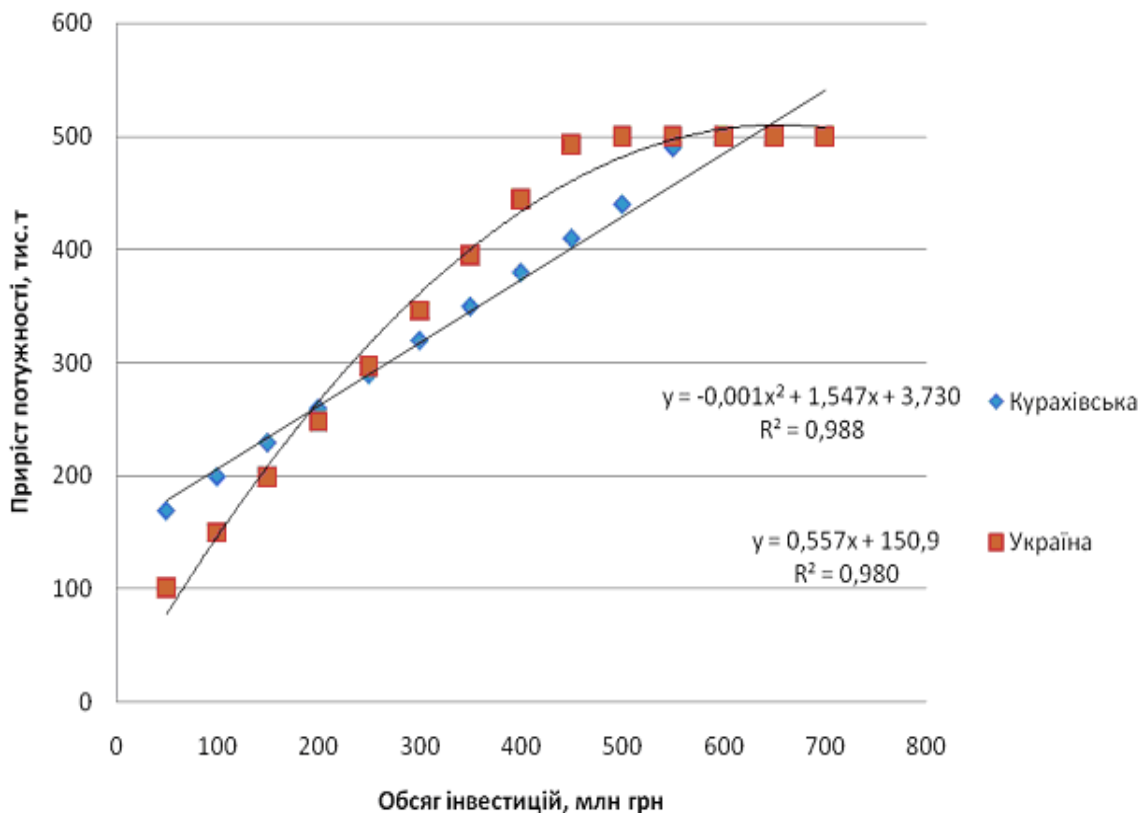


Рисунок 2.9 – Приріст потужності шахт «Курахівська» і «Україна» від обсягу інвестицій

*Джерело: побудовано авторами*

Просте відтворення вугледобувного підприємства зводиться до введення в експлуатацію нової лави замість вибуття з експлуатації існуючої. У кожному випадку за умови різних гірничо-геологічних умов витрати на просте відтворення складаються з вартості технологічного обладнання і підготовчих робіт для розкриття запасів, що визначені планом гірничих робіт. Якість обладнання і швидкість розкриття запасів визначаються можливістю фінансування цих заходів вугледобувним підприємством. Збиткове вугледобувне підприємство використовує обладнання, що вже декілька разів відпрацювало свій ресурс і підготовчі роботи ведуться неналежними темпами. В цінах 2017 року обладнання однієї лави коштує від 35 до 80 млн грн, а вартість підготовчих робіт – 2 – 3 тис грн за метр. У кожному конкретному

випадку просте та розширене відтворення потребує різних внутрішньошахтних або інвестиційних коштів залежно від просторового та геологічного розташування запроектованих до відпрацювання запасів. Для кожного вугледобувного підприємства «Селидіввугілля» і «Мирноградвугілля», відповідно до щорічної програми розвитку, що затверджується Міністерством енергетики та вугільної промисловості України, існує відповідний проект розвитку гірничих робіт з відповідним кошторисом та техніко-економічними показниками. Ця кошторисна вартість визначає потребу в інвестиційних ресурсах на просте відтворення. Розширене відтворення потребує додаткових інвестицій, що передбачаються державним бюджетом України. Пропозиції Міністерство енергетики та вугільної промисловості представило на розгляд у вигляді бізнес-плану розвитку підприємств, що видобувають енергетичне вугілля, дефіцит якого особливо відчувається після відмови вуглепостачання з неконтрольованих територій.

Таблиця 2.15 – Зміна ступеня збитковості вугледобувних підприємств ДП«Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля»

Вугледобувне підприємство	Запаси, млн т	Річний видобуток, тис. т	Потреба в інвестиціях на просте відтворення, млн грн/рік	Потреба в інвестиціях на розширене відтворення, млн грн/рік	Зміна ступеня збитковості, млн грн/рік
1-3 Новогродівська	63,5	423	65	750	+56,0
Капітальна	130,0	575	160	420	+70,0
Котляревська	87,0	650	55	200	+29,7
Курахівська	101,0	150	102	350	-12,0
Південнодонбаська №1	125,0	883	21	400	+23,1
Південнодонбаська №3	156,0	796	30	120,7	+18,5
Родинська	9,0	40	21	–	-20,0
Україна	16,3	101	–	334,6	+29,5
Центральна	8,0	51	93	251,5	-13,0
Шахта 5/6	2,0	112	86	–	-21,0

*Джерело: розраховано авторами.*

Стабільність роботи вугледобувного підприємства знаходиться під постійним впливом природно-технологічних факторів, які, в свою чергу, мають

суттєвий вплив на співвідношення постійних та змінних витрат в залежності від тривалості періоду визначення. Для вугледобувних підприємств «Україна», «Котляревська», «Південнодонбаська №1», «Південнодонбаська №3», «1-3 Новогродівська», «Капітальна» при інтенсифікації видобутку частка змінних витрат відносно постійних збільшується, а точка беззбитковості в абсолютному вимірі зменшується. Ця позитивна динаміка сприятиме збільшенню прибутку на вугледобувних підприємствах, але тільки за стабільної цінової політики реалізації вугілля. Важливо, що при збільшенні змінних витрат до певної границі можна знизити постійні витрати на 1 т вугілля (ефект масштабу). Але це можливо тільки в короткостроковій перспективі з точки зору формалізованого визначення точки беззбитковості роботи вугледобувного підприємства.

На низькоефективних вугледобувних підприємствах співвідношення змінних та постійних витрат інше. Постійні витрати займають до 60% в структурі валових витрат тому, що змінні витрати на видобуток не відповідають обсягу товарної продукції, тобто кількість товарної продукції не покриває витрати на утримання підприємства в межах безпекової необхідності без додаткових дотацій на покриття різниці між ціною та собівартістю. Компенсацією цього негативного явища може бути підвищення ціни реалізації, але кількість грошових коштів внутрішнього використання не може підмінити наявність кількісного дефіциту енергетичного вугілля. Єдиний можливий шлях переходу до беззбиткового режиму роботи – ефективне використання внутрішніх економічних резервів в сукупності з ретельною оцінкою їх впливу на техніко-економічні показники роботи вугледобувного підприємства (рис. 2.10).

Підвищення ефективності роботи підприємств вугільної промисловості Селидівського та Мирноградського районів передбачає вирішення питань соціального характеру, які обумовлені:

- по-перше, значною часткою соціальних витрат у загальному обсязі витрат на відновлення потужності державних вугледобувних підприємств;
- по-друге, великою різницею між фактичним фінансуванням та

потребами галузі щодо підтримки кожної тони виробничої потужності;

– по-третє, негативним впливом минулої реструктуризації на соціально-економічний стан шахтарських монопромислових міст, що проявляється у зростанні рівня безробіття, зниженні промислового потенціалу та низькому рівні доходів населення цих міст.

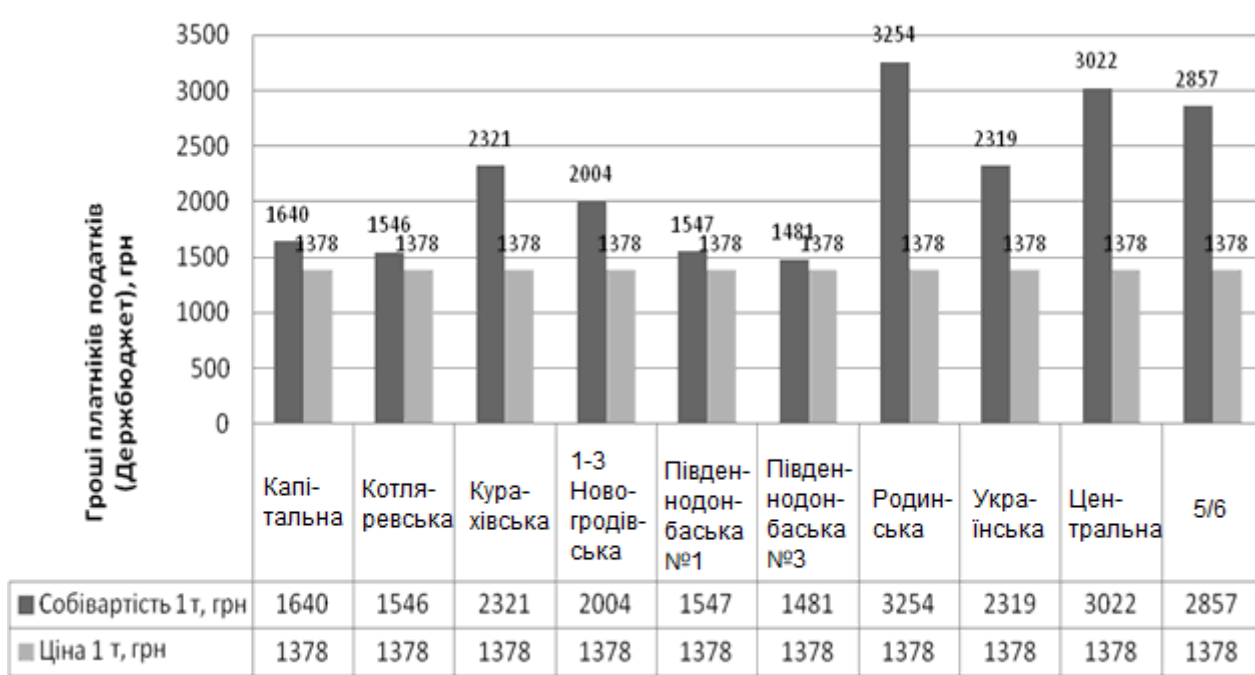


Рисунок 2.10 – Різниця між ціною та собівартістю видобутку вугілля у 2017 році

*Джерело: побудовано авторами на основі звітності вугледобувних підприємств.*

Стосовно внутрішніх економічних резервів слід розглянути багатоетапну розподільчу задачу. Сутність задачі в наступному: необхідно до кінця планового періоду в просторово роз'єднаних пунктах певного регіону відновити продуктивну роботу вугледобувних підприємств, які розглядаються як джерела постачання енергетичної сировини і як споживачі електроенергії за умов виконання контрактних зобов'язань у тому випадку, коли відомі можливі варіанти формування і використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств та їх максимально можлива потужність.

Введемо такі позначення:  $X_{li}^{2j}$  – обсяг поставок вугілля  $i$ -го

вугледобувного підприємства на  $j$ -ту електростанцію;  $X_{2j}^s$  – відпуск електроенергії з  $j$ -ої електростанції  $s$ -му споживачеві;  $X_{ii}^{2j}$  – невикористана потужність  $h_i$ -го вугледобувного підприємства;  $f_1$  – витрати на виробництво 1 тис. т вугілля на  $i$ -му вугледобувному підприємстві;  $u_{2j}^s$  – витрати на виробництво 1 млн кВт/год електроенергії  $j$ -ої електростанції;  $u_i$  – витрати на транспортування 1 т вугілля від  $i$ -го вугледобувного підприємства до  $j$ -ої електростанції;  $\lambda_i$  – втрати електроенергії та витрати її передачі від  $j$ -ої електростанції до  $s$ -го споживача;  $M_i$ ,  $M_j$ ,  $M_{2i}$  – максимально можлива потужність вугледобувного підприємства, електростанцій і збагачувальних фабрик;  $D_s$  – попит  $s$ -го споживача;  $\gamma_i$  – потреба  $i$ -го вугледобувного підприємства в електроенергії;  $l_{1i}$ ,  $l_{2i}$  – відповідно продуктивність праці на  $i$ -му вугледобувному підприємстві та збагачувальній фабриці;  $L_R$  – чисельність працездатного населення району.

Задача описується системою співвідношень (2.17).

Мінімізувати:

$$F = \sum_{i=1}^{m_1} \sum_{j=1}^{n_2} [f^{1i} + u_{1i}^{2j} + \lambda_{1i}^{2j} X_{1i}^{2j} + \sum_{j=1}^{n_2} \sum_{s=1}^{n_3} u_{2j}^s + \sum_{j=1}^{n_2} \sum_{i=1}^{m_1} u_{2j}^{1i} X_{2j}^{1i}] = \min \quad (2.17)$$

за умов:

$$\sum_{j=1}^{n_2} X_{1i}^{2j} + X_{1i} = M_{1i} \quad (2.18)$$

$$\sum_{i=1}^{m_1} \lambda_{1i}^{2j} X_{1i}^{2j} + X_{2j} = M_{2j} \quad (2.19)$$

$$\sum_{s=1}^{n_3} X_{2j}^s + \sum_{i=1}^{m_1} X_{2j}^{1i} + X_{2j} = M_{2j}; \quad \sum_{j=1}^{n_2} \lambda_{2j}^s X_{2j}^s = D_s; \quad (2.20)$$

$$\sum_{j=1}^{n_2} \lambda_{2j}^s X_{2j}^s = D_s$$

$$\sum_{j=1}^{n_2} \lambda_{2j}^{1i} X_{2j}^{1i} = \gamma_i \sum_{j=1}^{n_2} X_{1i}^{2j} \quad (2.21)$$

$$\sum_{i=1}^{n_1} \frac{M_{1i}}{l_{1i}} + \sum_{i=1}^{n_2} \frac{M_{2i}}{l_{2i}} \leq L_R \quad (2.22)$$

Побудована на основі моделі (2.17) матриця (рис. 2.11) дозволяє сформулювати низку важливих принципів стабілізації ситуації у конкретному регіоні.

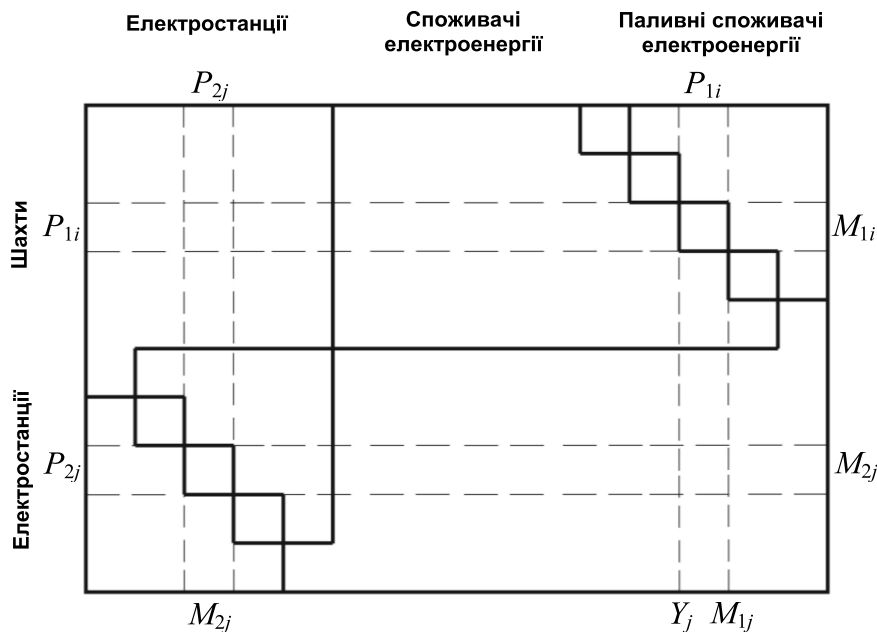


Рисунок 2.11 – Матриця інцидентій «вугледобувне підприємство – електростанції»

*Джерело: побудовано авторами*

Суть цих принципів полягає у заміні позитивного зворотного зв'язку (чим більше підприємство видобуває вугілля, тим більше їй необхідно електроенергії) двома послідовними зв'язками (чим більше вугледобувне підприємство видобуває вугілля, тим менше його невикористана потужність, і

чим менше невикористана потужність вугледобувного підприємства, тим менше питома витрата електроенергії на одиницю продукції).

На рис. 2.12 розглянуто більш складний випадок, коли до схеми входять поряд з вугледобувними підприємствами і збагачувальні фабрики, які забезпечуються електроенергією з цих же електростанцій. Невикористана потужність цих фабрик повинна зіграти вже подвійну роль: по-перше, забезпечити відповідність між кількістю незбагаченого вугілля, що надходить на фабрику, і збагаченого вугілля, що відвантажується з фабрики; по-друге, відобразити дійсну потребу фабрики в електроенергії.

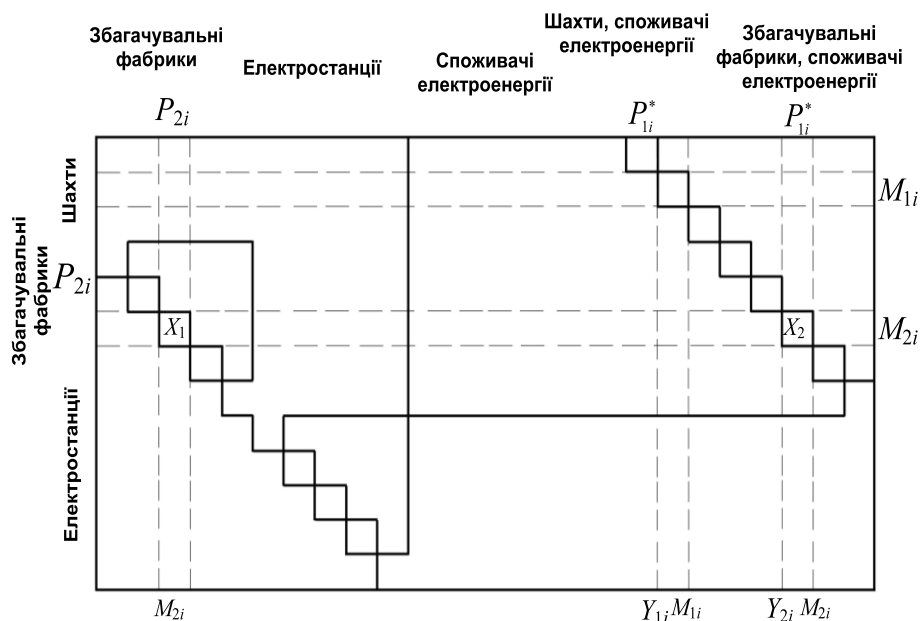


Рисунок 2.12 – Матриця інциденцій «вугледобувні підприємства – збагачувальні фабрики – електростанції»

*Джерело: побудовано авторами.*

Розв’язування такого типу розподільчих задач з додатковими обмеженнями виду  $X_1 = X_2$ , як правило, здійснюється блоковими методами [115].

Таким чином, можна констатувати, що Донбас значно знизив свій виробничий потенціал через зниження частки якісних запасів та старіння діючого шахтного фонду. При будь-якому підході до оцінки розвитку вуглепромислових районів Донбасу виробництво повинне забезпечити повну зайнятість. В умовах сьогодення це положення видається особливо

принциповим, оскільки неприпустимо зниження економічної безпеки України з причини дефіциту енергоносіїв. З огляду до будь-якого району, де зосереджені збиткові державні вугледобувні підприємства, надзвичайно важливо при оцінці доцільності та порядку відпрацьовування тих чи інших запасів керуватися не тільки інтересами підприємства, а й інтересами району в цілому. На відміну значимості та цінності тих чи інших запасів вугілля, з погляду вугледобувного підприємства, їхня економічна оцінка, з погляду регіону, насамперед полягає у визначенні доцільності роботи чи закритті замикаючих вугледобувних підприємств та підприємств, які свої балансові запаси відпрацювали. Найкращий результат – коли підприємство не буде одержувати державних дотацій і реалізовувати вугілля за оптовими цінами за умов перевищення прибутку від реалізації над виробничими витратами.

Як правило, у нестабільних регіонах за такої оцінки всі підприємства, незалежно від гірничо-геологічних умов і наявності запасів, ставляться у ті самі умови, що неминуче призведе до невиконання умови прибутковості для цілої низки підприємств з умовами і показниками роботи нижче середніх по регіону. Аналіз динаміки зміни прибутку від реалізації продукції і витрат на її виробництво через зниження рангу груп вугледобувних підприємств і видобутку з різною собівартістю по вугледобувних підприємствах показав наступне.

Видобуток вугілля по замикаючій групі підприємств з погляду регіону явно недоцільний, оскільки весь наявний прибуток від реалізації вугілля першою та другою групами вугледобувних підприємств йде на дотацію і покриття витрат замикаючих підприємств об'єднання. Прийнята система державних дотацій передбачає залежність розмірів дотацій від гірничо-геологічних умов видобутку вугілля. Тому, у разі вилучення з числа діючих вугледобувних підприємств замикаючої групи, природно буде переглянути й обсяг дотацій по регіону, що призведе до зниження ціни вугілля з урахуванням дотацій. У цьому випадку виникає питання про доцільність виключення зі складу дирекції підприємств замикаючої групи.

Це може стати причиною того, що до групи замикаючих підприємств можуть потрапити і порівняно ефективно працюючі вугледобувні підприємства, що вичерпали свої запаси або близькі до їх вичерпання. З іншої сторони, за існуючої системи дотацій, підприємства з низькими економічними показниками, занедбаним гірничим господарством, але з великими запасами вугілля доцільно залишити у своєму складі. Зазначені обставини призводять до того, що умова беззбитковості на даний час не може бути однозначним критерієм доцільності закриття вугледобувних підприємств.

Дирекціям, за існуючої дотаційної політики, у першу чергу доцільно позбутися від вугледобувних підприємств, що у найближчій перспективі необхідно закривати через вичерпання запасів. Оскільки, з погляду інтересів колективів останніх вугледобувних підприємств і особливо їх адміністративно-управлінського апарату, закриття неминуче спричинить погіршення життєвого рівня працівників, вони змушені будуть шукати можливі шляхи збереження виробництва, починаючи від різкого скорочення загальношахтних непродуктивних витрат і аж до утворення нових об'єднань підприємств з безперспективних або зосередитись на створенні диверсифікованих виробництв. Існує інше вирішення проблеми. Так, відносно кращі підприємства, сумарний видобуток яких складає більше половини усього видобутку регіону, при зниженні собівартості можуть працювати рентабельно навіть в умовах реалізації продукції за оптовими цінами. Якщо прийняти за умову доцільність входження до складу дирекції, то в результаті виключення всіх інших підприємств, які не задовольняють умові беззбитковості, державне вугледобувне об'єднання стає рентабельним за існуючих оптових цін на продукти збагачення і не має потреби в державних дотаціях.

### **2.3. Моделі для оцінки впливу внутрішніх економічних резервів на результати діяльності вугледобувних підприємств**

Дослідження діяльності державних вугледобувних підприємств протягом 2007 – 2017 рр. показало їх хронічну збитковість, що спонукало до подальших

розрахунків можливості залучення інвестицій.

На сучасному етапі відновлення вугільної промисловості України та відповідних структурних перетворень економіки шахтарських міст і селищ в умовах постійного дефіциту інвестицій одним із стримуючих чинників ефективного управління багатоаспектним процесом реалізації муніципальних програм місцевого розвитку та забезпечення зайнятості населення є відсутність науково обґрунтованої нормативної бази з визначення укрупнених питомих нормативів вартості створення нових робочих місць у різних секторах економіки.

Вважається доцільним розмежування поняття витрат (інвестицій) на створення робочого місця і поточних експлуатаційних витрат на утримання (використання) робочого місця. Кожне робоче місце, що створюється, вимагає відповідного матеріального втілення, що найбільш повно відображає зведена відомість інвестиційних витрат. Цей важливий параметр оцінки економічного стану регіону ще не має чітких кількісних меж. Діапазон змін витрат дуже широкий, наприклад, у Великобританії він складає майже 200 тисяч фунтів стерлінгів на створення одного робочого місця при високотехнологічних виробництвах. Спеціалісти України вважають прийнятним рівень витрат при створенні одного робочого місця на діючих підприємствах з видобутку вугілля та переробки відходів на рівні 20 тисяч доларів США [156].

Однією з цілей цієї роботи є оцінювання впливу внутрішніх економічних резервів і параметрів, що визначають інвестиційну привабливість вугледобувних підприємств. Особливого значення такий аналіз набуває для досягнення адресності інвестування, метою якого є вдосконалення певного технологічного рівня відпрацювання запасів.

В рамках загальної системи планування розвитку діючих вугледобувних підприємств задача формулюється за двома модифікаціями [157]:

А. Неоптимізаційна постановка – визначити для кожного з намічених технічно можливих варіантів доопрацювання запасів діючого підприємства динаміку економічних показників для подальшого вибору оптимального

варіанта в рамках моделі об'єднання (компанії).

Б. Оптимізаційна постановка – вибрати серед намічених можливих найбільш раціональний варіант розвитку діючого вугледобувного підприємства і визначити основні параметри доцільності доопрацювання запасів вугледобувних підприємств з урахуванням заданих обмежень за інвестиціями.

Одним із внутрішніх економічних резервів є потужність пластів, яка за своїми характеристиками описує потенційні можливості вугледобувного підприємства до існування. Тобто наявність пластів, рівномірно розподілених просторово, витриманих за певними ознаками та якісними включеннями у певному обсязі – питома вага наявних запасів відносно потужності вугледобувного підприємства. Іншими словами, наявність десятикратного річного видобутку у витриманій потужності пластів – необхідна умова існування вугледобувного підприємства.

Зазначені постановки реалізуються моделлю економічної оцінки варіантів розвитку гірничих робіт і оптимізації параметрів діючого підприємства.

При моделюванні ділянки пласти виділяються лише за технічними та технологічними принципами, тобто відпрацювання пласта за падінням, підняттям або відпрацювання за простяганням. Чим простіше геометричне описування ділянок в проектному вигляді, призначених до відробки, тим більш повне та інтенсивне буде відпрацювання запасів в реальних умовах без технологічно-складних переходів в межах горизонту чи панелі.

Відповідно до принципів уніфікації при формуванні вугледобувних промислових об'єднань основні геологічні, техніко-економічні та індустріальні показники повинні бути схожими для однакових умов відпрацювання запасів корисної копалини. Це дає можливість для формування просторової інфраструктури забезпечення виробничої діяльності вугледобувних підприємств з максимальною ефективністю. Але в процесі експлуатації вугледобувного підприємства змінюються всі гірничо-геологічні фактори крім потужності пластів, які залишаються формуючою умовою подальшого існування підприємства. Тому потужність пластів, як внутрішній економічній

резерв аналізованих вугледобувних підприємств, є однаковим для всіх, а інтегральний рейтинг цього показника внутрішніх економічних резервів достатньо низький відносно інших.

За умови значних змін геометричних характеристик залягання пластів кількість видобувних ділянок відповідно збільшується. Таким чином зменшується концентрація робіт на вугледобувному підприємстві. Концентрація робіт на підприємстві показує відношення довжини всіх діючих лав до 1 тис. т видобутку. При проектуванні вугледобувного підприємства приймається до уваги, що максимальний видобуток буде досягнуто за мінімальної кількості лав і максимальної концентрації робіт. Тобто ідеальною є ситуація, за якої на одному вугледобувному підприємстві працює одна лава з максимальною потужністю. При цьому досягається максимальна продуктивність праці з мінімізацією витрат на підтримку виробок, транспорт, вентиляцію тощо.

Розглядаючи показники концентрації робіт на аналізованих вугледобувних підприємствах можна зробити висновок, що видобуток ведеться досить не ефективно зі значним просторовим розміщенням видобувних ланок, при цьому кількість видобувних ланок не пропорційна кількості виробленої товарної продукції. У свою чергу це призводить до збитковості вугледобувного підприємства внаслідок неможливості фінансування великого обсягу підготовчих та інших видів робіт, пов'язаних із забезпеченням безаварійної роботи й виконання санітарних норм відпрацювання запасів вугілля.

Висока концентрація робіт з видобутку вугілля дає можливість використовувати пропускну спроможність основних технологічних ланок вугледобувного підприємства з максимальним навантаженням – кількість видобутого вугілля в лавах дорівнює пропускній спроможності поверхневого комплексу, стволів і транспортних ланок та не виходить за границі можливостей вентиляції. Тобто коефіцієнт технологічної надійності дорівнює або близький до 1. Але така ситуація на вугледобувних підприємствах державної форми власності за ідеальних гірничо-геологічних умов складається

на початку експлуатації підприємства. За роки відпрацювання запасів, коли гірничі роботи віддаляються до меж шахтного поля й експлуатаційні витрати зростають, видобуток зменшується разом зі значним зростанням собівартості, коефіцієнт технологічної надійності зменшується до 0,5 – 0,3. Ця тенденція простежується на всіх державних вугледобувних підприємствах оскільки, основні технологічні ланки будуються майже на весь термін експлуатації підприємства, окрім ланки – гірничі роботи. Технологічна надійність підприємства визначається відношенням мінімальної пропускної спроможності до максимальної.

Фінансування простого відтворення коштує приблизно 50 – 60 млн грн, таким чином гірничі роботи найдорожча із основних ланок вугледобувного підприємства. Але просте відтворення не дає можливостей для розвитку підприємства без пошуку та використання внутрішніх економічних резервів. Тому технологічна надійність, як окремий внутрішній економічний резерв, є складовою частиною показника економічна надійність. Технологічна надійність характеризує вугледобувне підприємство за обсягами проведення будівничо-монтажних та ремонтно-підтримуючих робіт, необхідних для існування підприємства як промислової одиниці в рамках, регламентованих правилами безпеки та санітарними нормами.

Гірничі роботи потребують постійного інвестування на проведення підготовчих і вентиляційних виробок, просторового розвитку та технологічного оновлення обладнання.

Збільшення потужності підприємства не можливо без розуміння ваги продуктивності праці як внутрішнього економічного резерву в розширеному відтворенні вугледобувного підприємства. Розширене відтворення не означає безперервного збільшення кількості працівників навіть при збільшенні навантаження на виробництво. Однак просте відтворення виробництва означає і просте відтворення техніки, оснований на виконанні багаторазових капітальних ремонтів, що негативно впливають на продуктивність праці за двома напрямками. З одного боку, відбувається непродуктивне збільшення

техніки, що викликає розширення ремонтної служби підприємства і відповідно збільшення чисельності допоміжних робітників, а з іншого – знижується надійність техніки, що призводить до зростання її аварійності і зменшення обсягів виробництва, збільшення чисельності працівників зайнятих на ремонтних роботах і зниження продуктивності праці [123].

Суттєвий вплив на чисельність працівників основного виробництва і на їх продуктивність праці мають режими роботи та відпочинку. Застосування неефективних, тобто екстенсивних, режимів праці завжди призводить до збільшення складу та чисельності працівників у робочу зміну. Особливо це негативно проявляється у тому випадку, коли на підприємстві існують значні внутрішні втрати робочого часу у видобувні дні. Тільки в результаті переходу вугледобувних підприємств на безперервний режим роботи і збільшення відпусток коефіцієнт облікового складу за 10 років зріс удвічі, тобто сформувався подвійний штат працівників, що призвело до різкого падіння продуктивності праці.

Зниження навантаження на вибій примушує підприємства за умови великих внутрішньозмінних втратах часу збільшувати кількість діючих лав (зниження концентрації робіт), укомплектовуючи їх видобувною і допоміжною технікою. А застосування на всіх, без винятку, вугледобувних підприємствах способу часткового відтворення основних фондів потребує утримання ще більшої кількості додаткового обладнання, що зумовлено необхідністю частої його заміни через капітальні ремонти. Із зазначених причин для ефективної роботи вугледобувного підприємства використання продуктивності праці як внутрішнього економічного резерву не можливо без урахування оптимізації амортизаційних відрахувань у структурі собівартості, скорочення обслуговуючого персоналу, що призведе до зменшення коефіцієнта облікового складу з 1,9 до 1,3, а це зменшить загальну чисельність робочих на 50 – 60% [53].

Як правило, при вирішенні питань фінансування збиткових вугледобувних підприємств немає прямих закономірностей впливу рівня

бюджетних інвестицій на ступінь приросту того чи іншого економічного параметра. Це принципове положення є метою чинної економічної політики, оскільки зниження ступеня збитковості або приріст видобутку хоч і є наслідком інвестиційного процесу, але не розглядається як невідома величина і не входить ні до функціоналу, ні до системи обмежень. З метою пошуку шляхів зниження виробничих витрат і пошуку оптимальних рішень важливо враховувати очевидну обставину, що допустимість рішення задачі використання виробничих ресурсів порівнянна з рівнем «тіньових цін». Останні, як відомо, практично для усіх ресурсів, які використовуються, повинні дорівнювати нулю внаслідок неефективного їх використання. Причому це практично об'єктивний процес для глибоко збиткових вугледобувних підприємств. «Тіньова ціна» в ідеальній моделі економіки повинна дорівнювати ціні реальній, але при формуванні реалістичних або «економічно обґрунтованих» цін завжди присутній суб'єктивний фактор впливу. «Тіньова ціна» визначає кількісні зміни сформульованого функціоналу на збільшення або зменшення обмежень по ресурсах.

Таким чином, стосовно до будь-якої задачі цього класу, що має на меті зниження ступеня збитковості вугледобувних підприємств, повинна виконуватися умова, що сумарний прибуток підприємства пропорційний обсягу наявних ресурсів. Розглянемо деякі теоретичні аспекти шляхів зниження рівня збитковості державних вугледобувних підприємств. Першочергова вихідна передумова з аналізу збитковості вугледобувних підприємств – необхідність видобутку особливо якісних, дефіцитних марок вугілля. Необхідність дотримання певного балансу між обґрунтуванням обсягу дотацій на власний видобуток при можливостях імпорту за ринковими цінами в валютному еквіваленті, робить оптимізаційною задачу використання внутрішніх економічних резервів. Більш важливі відповіді на питання про вплив на ефективність роботи вугледобувного підприємства адресних і своєчасних дотацій або зміни цінової політики за участю вугледобувних підприємств у відповідних ринкових структурах. Дотаційний процес не повинен бути лише

джерелом компенсації невиправданих виробничих витрат. Цей аспект підкреслюється необхідністю визначення економічного потенціалу вугледобувного підприємства та станом екологічної ситуації щодо диверсифікації виробництва з переробки техногенних відходів.

На стадії побудови моделі управління процесами зниження збитковості вугледобувних підприємств необхідно розглянути 8 – 10 факторних ознак, які можуть визначати формування внутрішніх економічних резервів з урахуванням особливості залягання запасів, що залишилися, та їх якості, як інтегральної оцінки стану вугледобувного підприємства в частині сприйняття інвестицій (державних та недержавних). Поставлена задача зводиться до вибору найменшої кількості чинників, які б найбільш адекватно відображали внутрішні економічні резерви вугледобувного підприємства у вираженні параметра *EVA* – економічної доданої вартості – як наслідок взаємодії чинників економічної діяльності вугледобувного підприємства в конкретних гірничо-геологічних і технологічних умовах. За комплексний складовий рівень стану збиткового вугледобувного підприємства доцільно використати показник економічної надійності [113], який синтезує пропускну здатність ланок, економічний рівень техніко-економічних показників і обсяг запасів, що залишилися. Останні визначають залишковий термін служби вугледобувного підприємства. Фізичний зміст запропонованих показників неоднаковий, і саме ця обставина дозволяє при їх спільному використанні отримати більш повну, ніж при використанні якого-небудь одного показника, оцінку. Показник геологічних ресурсів характеризує перспективу підприємства щодо продовження роботи або виведення з експлуатації. Цілком очевидно, що підприємство з малими запасами (при низькому значенні показника геологічних ресурсів) є безперспективним підприємством навіть у тому випадку, коли дві інші складові високі. Але при вирішенні питання щодо надійності виживання вугледобувного підприємства не може бути віднесено до розряду першочергових.

Техніко-економічне значення показника економічної надійності полягає у тому, що він становить комплексну оцінку підприємства щодо доцільності

державної підтримки її потужності. Ця обставина має важливе практичне значення, оскільки наявність об'єктивних і комплексних оцінок дозволяє обґрунтовано підійти до вирішення питань зниження ступеня збитковості.

Втрата значної кількості вугледобувних підприємств призвело до перерозподілу на внутрішньому ринку споживання енергетичного вугілля країни. Необхідність в збалансованості систем енергопостачання та тепlopостачання робить задачі підтримки вітчизняного вуглевидобутку обмеженою кількістю підприємств особливо актуальною. Особливо актуальне питання – це паритетність затратної частини видобутку з можливостями стримування процесу ринкового ціноутворення в рамках обмежених можливостей.

Економіко-математичне моделювання дає можливості для побудови збалансованої моделі розвитку вугледобувного підприємства стандартного для цієї діяльності структурного виду з повним комплексом виробничих потужностей та розвиненою просторовою структурою. Цільова функція для таких видів виробничої діяльності вугледобувного підприємства може мати такий вид (2.23):

$\sum_{i=1}^I D_i P_i^f = \sum (D_{(i)}^0 S_{(i)}^0 - \Delta_i^r + \Delta m_i^m + z_f) \rightarrow \max,$ $i = 1, 2, \dots, I, \quad i \in I,$	(2.23)
--	--------

де  $D_i$  – обсяг видобутку вугілля  $i$ -ої марки, т;  $P_i^f$  – фактична ціна виробництва вугільної продукції, грн/т;  $D_{(i)}^0$  – кількість реалізованої продукції  $i$ -ої марки, т;  $S_{(i)}^0$  – ринкова ціна реалізованої продукції, грн/т;  $\Delta_i^r$  – відхилення ціни виробництва від фактичної ціни реалізації, грн;  $\Delta m_i^m$  – відхилення ціни реалізованої продукції від її ринкової вартості, грн;  $z_f$  – складські запаси товарної вугільної продукції, грн.

Таким чином, результатом виробництва та реалізації вугільної продукції за виробничо-торговельним балансом вугледобувного підприємства є як мінімум вартість ресурсів, витрачених на видобування вугілля в обсязі  $D_i$ . Залежно від

рівня співвідношень параметрів  $\Delta_i^r$  і  $\Delta m_i^m$  створюється позитивна чи негативна додаткова вартість. Тому можливі різні варіанти співвідношень показників цих показників, і найбільш типовий з них, коли ціна виробництва продукції більше його ринкової вартості. У такій ситуації не тільки відсутня додана вартість, але й навмисно закладений збиток вже на стадії видобутку. Це є головною причиною збитковості державних вугледобувних підприємств. Тобто для збереження ресурсів збиткових вугільних підприємств необхідно впроваджувати науково обґрунтовану систему державного регулювання і визначення сум дотацій вугледобувним підприємствам, які видобувають особливо цінне коксівне вугілля й антрацит, з точки зору визначення збалансованої ціни на вугілля й оптимального розподілу дотацій з урахуванням специфіки певного району. Якщо виразити цю схему у вигляді цільової функції (2.17), то взаємовплив її складових дає змогу побудувати принципи регулювання доцільності та обсягів державної підтримки збиткових вугледобувних підприємств. Рівень дотацій формується під впливом параметрів співвідношення  $\Delta_i^r$  і  $\Delta m_i^m$

Для зниження ступеня збитковості державних вугледобувних підприємств перш за все потрібні заходи щодо посилення впливу внутрішніх економічних важелів на кінцеві результати роботи. За відсутності економічних та фінансових важелів впливу на скорочення витрат з видобутку, склалася парадоксальна ситуація з фінансуванням державних вугледобувних підприємств – чим більші збитки отримує вугледобувне підприємство, тим дорожче коштує державі вугілля. Тобто вугледобувне підприємство не зацікавлене в зниженні собівартості видобутку, оскільки чим більша різниця між ціною та собівартістю, тим більші відрахування з державного бюджету. Економіко-математичне моделювання збалансованого вугледобувного підприємства виконується з обов'язковим дотримання декількох обмежень. Перш за все, на основі наведеного вище функціоналу (2.21) визначається максимально можлива ринкова ціна видобутого вугілля з урахуванням його ринкового попиту та внутрішніх економічних резервів підприємства. Ці

обмеження стосуються головних показників роботи та складових сформованого функціоналу з ресурсними обмеженнями (або ринковими обмеженнями) (2.17): витрати на стадії видобування вугілля (оплата праці, виробничі ресурси та відновлення основних засобів).

Розв'язання цієї задачі економіко-математичного моделювання, може привести до неочікуваних висновків завдяки суб'єктивному характеру прийнятих обмежень. Деякі обмеження можуть бути змінені за досить короткий проміжок часу під впливом зовнішніх факторів. Система обмежень моделі містить рівень виробничої потужності вугледобувного підприємства, рівень попиту на вугілля даної марки та комплекс обмежень за стадіями життєвого циклу й економічного стану підприємств.

Узагальнюючи можливості вугледобувних підприємств з точки зору використання внутрішніх економічних резервів необхідно відмітити наступні теоретичні концепції переведення підприємств на безбитковий режим роботи. Понад усе такий режим визначається трьома складовими: співвідношення пропускних можливостей окремих підсистем вугледобувного підприємства, обсягом і якістю запасів вугілля, що залишилися, та економічним рівнем досягнутих показників у порівнянні з підприємствами, які видобувають подібні сорти вугілля.

У постановці задачі передбачається постулат щодо пріоритетності підприємства з точки зору якості видобутого вугілля. При цьому перевага, а разом з нею і верхній рівень ціни, надається підприємствам, які видобувають особливо цінні марки вугілля. Такий підхід не суперечить загальним положенням з економічної оцінки родовища [74].

Кожен виробничий підрозділ вугледобувного підприємства характеризується своєю пропускною здатністю (або потужністю), що визначається можливістю устаткування чи конструкцією спорудження у першу чергу гірничих виробок, або взаємодією цих двох компонентів. Економічний рівень показників вугледобувного підприємства залежить від того, яка економічна характеристика буде прийнята для цього коефіцієнта. У цій ролі

може виступити, наприклад, собівартість видобутку вугілля, поточні витрати за змістом даного процесу, вироблення на одного працюючого та ін. Доцільно приймати відношення планованих або фактичних витрат за певний час до середньогалузевого показника за аналогічними вугледобувними підприємствами. Що стосується якості запасів, то цей параметр впливає на рівень використання внутрішніх економічних резервів опосередковано. Іншими словами забезпеченість підприємства якісними запасами дозволяє управляти комплексом технологічних параметрів щодо підвищення впливу інноваційної складової на економічні показники роботи вугледобувного підприємства.

Таким чином, порядок оцінки впливу внутрішніх економічних резервів на стан вугледобувних підприємств може бути представлений за такою схемою. На основі досягнутих на даний час показників розраховується рівень економічної надійності [115], який буде відповідати можливостям використання внутрішніх економічних резервів з точки зору виведення підприємств до беззбиткового режиму роботи. В табл. 2.16 наведено відповідні розрахунки групи досліджуваних вугледобувних підприємств, які свідчать наскільки доцільно інвестування того чи іншого вугледобувного підприємства залежно від рівня економічної надійності.

Для перевірки цього ствердження та для зниження вірогідності в звинуваченнях про загальність та суб'єктивність наведених аргументів, було застосовано ще один інструмент математичної обробки статистичних даних – кластерний аналіз з використання аналітичних можливостей IBM SPSS Statistics 24.

IBM SPSS Statistics 24 не орієнтований на конкретний напрям і має потужний функціонал, який застосовують до різноманітної кількості досліджень. Статистичний пакет IBM SPSS Statistics 24 об'єднує у собі функції введення та управління даними, роботу з графіками, таблицями, виведення інформації у формі web-сторінок і дозволяє працювати з даними, представленими в різноманітних форматах, з мітками значень, робити перетворення даних, розщеплення і сортування. У статистичний апарат включено кілька сотень процедур і зручних інструментів виведення результатів – тривимірні гістограми

і точкові діаграми (щільності точок або «хмари» ). Є модуль, що дозволяє будувати дерева класифікацій, ідентифікувати групи та модулі для дисперсійного аналізу і дослідження регресійної моделі.

Таблиця 2.16 – Визначення збалансованої інвестиційної підтримки для збиткових вугледобувних підприємств ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля»

Вугледобувне підприємство	Видобуток, тис. т/рік	Собівартість, грн/т	Всього інвестицій, млн грн/рік	Економічна надійність	Можливий приріст потужності, тис. т/рік	Необхідний рівень інвестиційних коштів, млн грн
1/3 Новогродівська	423	2004	255,5	1,01	200	200
Капітальна	575	1640	138	1,12	250	250
Котляревська	650	1546	94,6	1,09	200	200
Курахівська	150	2321	138,3	0,88	150	300
Південнодонбаська №1	883	1547	129,8	1,22	100	100
Південнодонбаська №3	796	1481	64,5	1,3	100	100
Родинська	40	3254	74,1	0,74	260	780
Україна	101	2319	92,9	0,99	200	400
Центральна	51	3022	87,6	0,54	250	750
Шахта 5/6	112	2857	163,1	0,82	200	400

*Джерело: сформовано авторами.*

Методи багатовимірного аналізу – найбільш дієвий кількісний інструмент дослідження соціально-економічних процесів, що описуються великим числом характеристик. До них відносяться кластерний аналіз, таксономія, розпізнавання образів, факторний аналіз.

Кластерний аналіз найбільш яскраво відображає риси багатовимірного аналізу в класифікації, факторний аналіз – у дослідженні зв'язку [158].

Значна перевага кластерного аналізу в тому, що він дозволяє робити розбивку об'єктів не за одним параметром, а за цілим набором ознак. Ці ознаки доволі різноманітні як в абсолютному вимірі, так і в розмірності. Вони характеризують різні фізичні, економічні та технологічні процеси, які з першого погляду несумісні для порівняння. Використання кластерного аналізу,

як математичного апарату обробки статистичних показників дає можливість використовувати бази даних вугледобувних підприємств без будь-яких обмежень.

За базу для обробки та отримання результатів статистичного аналізу приймаються основні показники роботи вугледобувних підприємств, що прийняті як характерні для 10 вугледобувних підприємств двох державних компаній протягом 2007-2017 рр. (табл. 2.17).

Таблиця 2.17 – Приналежність до кластерів обраних об'єктів

Приналежність до кластерів			
Номер спостереження	VAR00001	Кластер	Відстань
1		1	1595,259
2	1-3 Новогродівська	2	333,791
3	Шахта 5/6	2	1756,765
4	Котляревська	2	872,606
5	Курахівська	2	1090,293
6	Південнодонбаська №1	2	1048,715
7	Південнодонбаська №3	2	970,164
8	Родинська	1	1369,065
9	Капітальна	2	1558,211
10	Україна	2	1058,962
11	Центральна	1	711,027

*Джерело: сформовано авторами.*

Обробка за допомогою кластерного аналізу дає можливість для групування всієї сукупності даних за певними схожими ознаками посередності для виявлення тісних взаємозв'язків між розрізненими об'єктами. Як цільова функція може бути прийнята внутрішньогрупова сума квадратів відхилення [159]:

$$W = \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2 = \sum_{j=1}^n x_j^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2 \quad (2.24)$$

де  $x_j$  – є вимірюваннями  $j$ -го об'єкту.

Кластеризація об'єктів спостереження відбувається за принципом

найменшої відстані стандартизованих значень без урахування розмінностей та групування по мірі зростання відстані між суб'єктами обчислення.

Отже попадання в один або різні кластери об'єктів визначається поняттям відстані між  $X_i$  і  $X_j$  з  $E_p$ , де  $E_p - p$  – мірний евклідовий простір. Ненегативна функція  $d(X_i, X_j)$  називається функцією відстані (метрикою), якщо [159]:

а)  $d(X_i, X_j) \geq 0$  для всіх  $X_i$  і  $X_j$  з  $E_p$ ;

б)  $d(X_i, X_j) = 0$  тільки тоді, коли  $X_i = X_j$ ;

в)  $d(X_i, X_j) = d(X_j, X_i)$ ;

г)  $d(X_i, X_j) \leq d(X_i, X_k) + d(X_k, X_j)$ , де  $X_j$ ;  $X_i$  і  $X_k$  – будь-які три

вектори з  $E_p$ .

Значення  $d(X_i, X_j)$  для  $X_i$  і  $X_j$  називається відстанню між  $X_i$  і  $X_j$  і еквівалентне відстані між  $G_i$  і  $G_j$  відповідно до вибраних характеристик  $(F_1, F_2, F_3, \dots, F_p)$ .

Найбільш часто використовуються наступні функції відстаней:

1. Евклідова відстань:

$$d_2(X_i, X_j) = \left[ \sum_{k=1}^p (x_{ki} - x_{kj})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.25)$$

2.  $l_1$ -норма:

$$d_1(X_i, X_j) = \left[ \sum_{k=1}^p |x_{ki} - x_{kj}| \right] \quad (2.26)$$

3. Сюзремум-норма:

$$d_\infty(X_i, X_j) = \sup \{ |x_{ki} - x_{kj}| \}, \quad k = 1, 2, \dots, p. \quad (2.27)$$

4.  $l_p$ -норма:

$$d_p(X_i, X_j) = \left[ \sum_{k=1}^p |x_{ki} - x_{kj}|^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad (2.28)$$

Евклідова метрика є найпопулярнішою. Метрика  $l_1$  найлегша для обчислень. Сюзремум-норма легко розраховується і містить процедуру впорядкування, а  $l_p$  – норма охоплює функції відстаней.

Підсумовуємо отримані результати у дендрограму зв'язків між об'єктами спостереження (рис. 2.12).

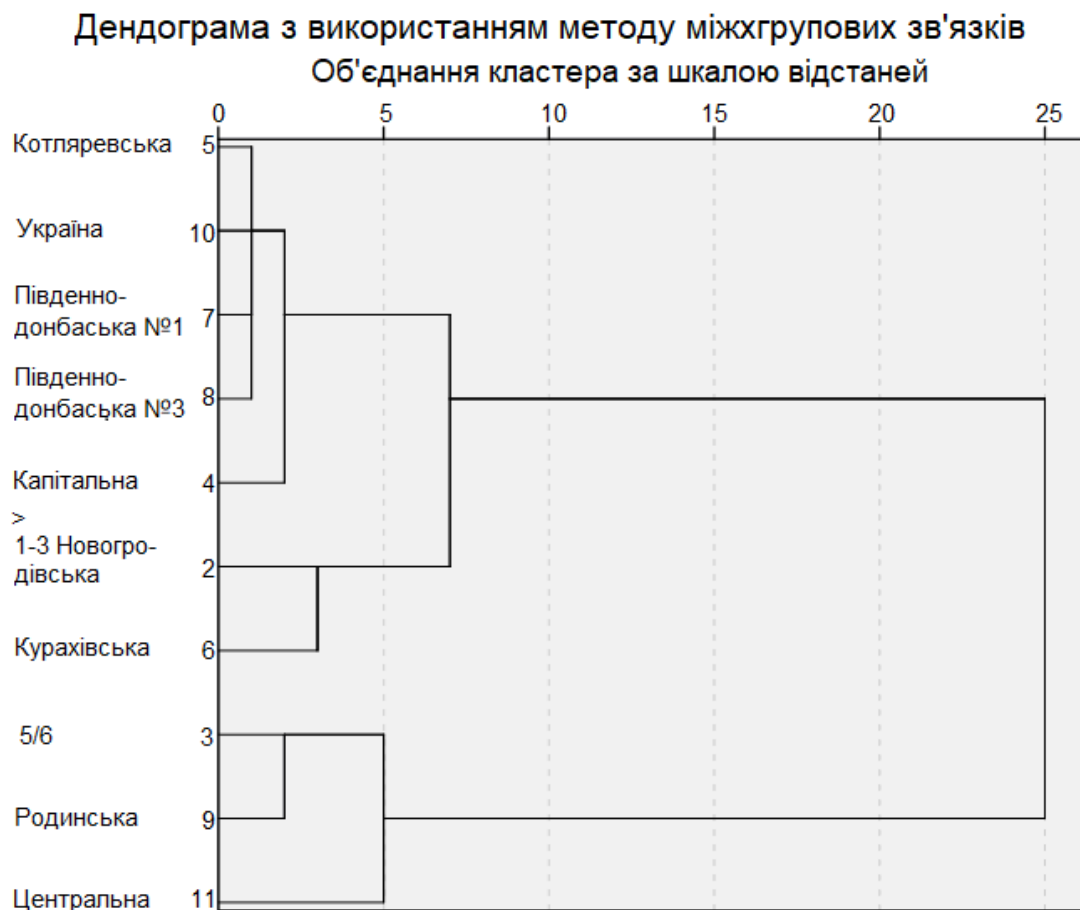


Рисунок 2.12 – Дендрограма зв'язків між групами вугледобувних підприємств за всіма показниками внутрішніх економічних резервів

*Джерело: виконано авторами.*

Найбільш поширений показник ефективності роботи будь-якого підприємства – собівартість. На вугледобувних підприємствах цей показник особливо важливий тому, що визначає розмір державної підтримки на покриття різниці між ціною та собівартістю. Показник собівартості видобутку достатньо універсальний, але розглядати його у відриві від інших показників роботи вугледобувного підприємства помилково, хоча в структуру формування

собівартості входять майже всі економічні показники роботи.

За показником собівартість маємо три яскраво виражених кластери, які об'єднали в собі групи вугледобувних підприємств з однаковими ознаками (рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Дендрограма міжгрупових зв'язків аналізованих підприємств за показником внутрішнього економічного резерву «собівартість»

*Джерело: виконано авторами.*

Всі складові частини собівартості видобутку можуть бути частково змінені за рахунок або реалізації перетворень на виробництві, або зміни фінансових складових формування структури самого показника собівартості. В межах різних режимів відпрацювання запасів корисної копалини показники собівартості відображають економічну доцільність промислової діяльності вугледобувного підприємства, що відображена в системах різних форм звітності.

Однак зниження собівартості видобутку є досить складною проблемою і важко розраховувати на те, що зниження буде суттєвим. Комплексний підхід до

реформування або інтенсифікації роботи вугледобувного підприємства тільки за рахунок пререрозподілу складових собівартості може дати обмежене знизнення при простому відтворенні виробництва.

Для більш повного аналізу та виявлення тенденцій у роботі аналізованих вугледобувних підприємств сформовано базу даних для кластеризації за промисловими факторами – видобуток, концентрація робіт, собівартість та продуктивність праці.

На основі кластерного аналізу основних показників роботи вугледобувних підприємств «Селидіввугілля» і «Мирноградвугілля» (2007 – 2017 рр.) та враховуючи дані окремого аналізу собівартості, можна зробити деякі висновки: сформовано 3 групи вугледобувних підприємств з характерними ознаками та різними ступенями можливого розвитку.

I група – шахти «Котляревська», «Україна», «Південнодонбаська №1», «Південнодонбаська №3». Вугледобувні підприємства цієї групи можуть працювати в беззбитковому режимі і геологічні фактори їх досить привабливі (запаси, стан покрівлі, потужність пластів, приплив води і т. ін.). Вони потребують фінансування лише для розширеного відтворення та ліквідації наслідків людського впливу.

II група вугледобувних підприємств досить мала за чисельністю, але до неї входять підприємства з накопиченими за роки проблемами – шахти «Курахівська» і «1-3 Новгородівська». Шахта «5/6» знаходиться у приграничному стані лише останні декілька років із-за невдалих технологічних та організаційних рішень.

III група – шахти «Родинська» і «Центральна» – підлягають передачі до реструктуризації з можливим диверсифікованим виробництвом і послідовним виведенням на повну ліквідацію.

Головною проблемою ліквідації вугледобувних підприємств є негативні наслідки природного, економічного та соціального характеру, здолання яких потребує комплексних заходів з обрахуванням їх ефективності. При сучасному підході до державних інвестицій на перевищення собівартості над ціною

подальша робота даної групи вугледобувних підприємств потребує на їх підтримку все більш зростаючих витрат, а розраховувати на появу недержавного інвестора, який би мав бажання вкладати грошові кошти в такі неперспективні підприємства, не доводиться. Зацікавленою стороною є держава та трудовий колектив вугледобувного підприємства, особливо там, де підприємство є головним містоутворюючим чинником. Тому доцільна передача цих вугледобувних підприємств трудовому колективу або групі осіб, які погодяться їх взяти.

З огляду на те, що переважна більшість цих підприємств працює тривалий час, їх основні фонди значно амортизовані та практично, якщо не брати до уваги вартості металобрухту і повернення будівельних матеріалів, ніде не можуть бути використані, тому має сенс передати ці основні фонди трудовим колективам безкоштовно. Подальше фінансування з боку держави може бути тільки у формі кредиту під невеликі відсотки. Кожний власник своєї частки, або акціонерне товариство, яке приймає на свій баланс частину вугледобувного комплексу, повинен розуміти те соціальне навантаження, яке лягає на оновлене виробництво з виконанням всіх техніко-економічних показників згідно укладеного колективного договору з урахуванням інтересів самого власника за умови сплати податків або гірничої ренти.

Природні умови залягання промислових запасів можуть дуже відрізнятися за своїми характеристиками навіть в межах одного вуглепромислового району. На кожному шахтному полі вони будуть свої. Старі, збиткові підприємства практично не мають коштів на модернізацію виїмкового і прохідницького обладнання в його відповідності мінливим умовам залягання пластів при відпрацюванні запасів біля меж шахтних полів. При цьому дефіцит деяких марок коксівного вугілля й антрацитів підтримують інтерес споживачів на енергетичному ринку. З метою зниження ступеня збитковості державних вугледобувних підприємств й адресної бюджетної підтримки їх потужності потрібно синтезувати визначення збалансованої ціни реалізації вугільної продукції з урахуванням економічної надійності та

внутрішніх економічних резервів підприємств.

## **Висновки до розділу 2**

1. На основі аналізу публічної інформації, яку надають про себе вугледобувні підприємства, з'ясовано причини низької ефективності їх роботи: мала потужність розроблюваних пластів, значна глибина розробки; тривалий термін експлуатації вугледобувного підприємства та супутні цьому фактори, низька якість вугілля та ін. Цей перелік охоплює чинники, що відносяться до різних підсистем вугледобувного підприємства, які пов'язані з умовами визнання його малоефективним з можливою перспективою його розвитку. Виявлення зв'язку цих показників між собою та логічна інтерпретація отриманих залежностей надає можливість визначити, що найбільш повною характеристикою функціонування виробничої системи є перспективність вугледобувних підприємств, пов'язаних між собою ідентичними гірничо-геологічними умовами, територіально й соціально. В свою чергу, ступінь перспективності представляє кількісну (абсолютну або відносну) характеристику результату, що визначає ефективність системи.

2. На основі аналізу роботи вугледобувних підприємств Мирноградського та Селидівського вугледобувних об'єднань доведено, що при зростанні продуктивності праці й швидкості посування лав собівартість знижується, а за умови збільшення довжини очисної лінії (показник зростання деконцентрації робіт) собівартість збільшується. За результатами діяльності підприємств побудовано лінійні залежності між собівартістю й параметрами видобутку, продуктивністю праці, показником концентрації робіт та отримано взаємозв'язок собівартості з іншими внутрішніми економічними резервами через регресійний аналіз. За допомогою методів статистичної обробки показників роботи вугледобувних підприємств виявлено аналітичні залежності, перевірка яких на адекватність показала їх значущість. Так, коефіцієнт детермінації  $R^2$  за всіма залежностями та розрахунками має значення від 0,17 до 0,78, що відповідає помірному й високому його рівню. Коефіцієнт Ст'юдента ( $t$ -статистика)

змінюється у межах від 2,16 до 5,15, що перевищує його нормативне значення, яке дорівнює 1,96.

3. Обґрунтовано варіант трансформації підприємств вуглепромислового комплексу, а саме потребу у компенсації можливого зниження обсягів видобутку, необхідний їх приріст за рахунок додаткового навантаження найефективніших діючих вугледобувних підприємств за рахунок використання внутрішніх економічних резервів.

За результатами розрахунків оптимальних значень потужності вугледобувних підприємств (точок беззбитковості), визначено потенційні можливості підприємств Мирноградського та Селидівського державних вугільних об'єднань, які забезпечені значними запасами та мають достатньо високий рівень промислової потужності. Використання динамічного підходу щодо вибору параметрів трансформації підприємств до беззбиткового режиму дозволяє скоротити витрати підприємства та забезпечити його сталий розвиток шляхом своєчасного впровадження нових інвестиційних проектів з урахуванням оптимального терміну експлуатації.

4. На основі аналізу динаміки зміни рівня беззбитковості при зміні співвідношення часток постійних і змінних витрат визначено, що для вугледобувних підприємств «Котляревська», «Південнодонбаська №1», «Південнодонбаська №3», «1-3 Новогродівська», «Капітальна», «Україна» при збільшенні частки змінних витрат точка беззбитковості зменшується, оскільки менший обсяг виробництва дозволяє покрити всі витрати підприємства, а обсяг виробництва більше мінімального приносить прибуток. Проте ця залежність правомірна до певної межі, оскільки при досягненні певного обсягу видобутку змінні витрати починають зростати разом з постійними за достатньо короткий проміжок часу.

На вугледобувних підприємствах «Курахівська», «Родинська», «Центральна», «Шахта 5/6» спостерігається інша тенденція. Точка беззбитковості їх роботи має тенденцію до зростання за умови переваги питомої ваги змінних витрат при збереженні мораторію на підвищенні цін на

енергетичне вугілля. Частка змінних витрат може не покривати витрати на видобуток при збереженні простого відтворення виробництва та при низькій якості видобутого вугілля. Зменшення частки постійних витрат на цих підприємствах при інтенсифікації видобутку до подолання точки беззбитковості може принести позитивний результат на шляху до беззбиткової роботи.

5. Розглянуто багатоетапну розподільчу задачу відновлення продуктивної роботи вугледобувних підприємств, які розглядаються як джерела постачання енергетичної сировини і як споживачі електроенергії, коли відомі можливі варіанти формування і використання внутрішніх економічних резервів. Значимість і цінність внутрішніх економічних резервів підприємства, їхня економічна оцінка насамперед полягає у визначенні доцільності роботи або закритті вугледобувних підприємств, які відпрацювали свої балансові запаси. Найкращим результатом є, коли підприємство не буде одержувати державних інвестицій і реалізовувати вугілля за оптовими цінами за умов перевищення прибутку від реалізації над виробничими витратами. При вирішенні питань фінансування збиткових вугледобувних підприємств немає прямих закономірностей впливу рівня бюджетних інвестицій на ступінь приросту будь-якого з внутрішніх економічних резервів. Зниження ступеня збитковості або приріст видобутку є наслідком інвестиційного процесу, але не розглядається як невідома величина і не входить ні до функціоналу, ні до системи обмежень. Стосовно до будь-якої задачі цього класу повинна виконуватися умова, що сумарний прибуток вугледобувних підприємств пропорційний обсягу внутрішніх економічних резервів.

6. Узагальнено можливості вугледобувних підприємств з точки зору використання внутрішніх економічних резервів. Визначено, що беззбитковий режим роботи визначається трьома складовими: співвідношенням пропускних можливостей окремих підсистем вугледобувного підприємства, обсягом і якістю запасів вугілля, що залишилися, та економічним рівнем досягнутих показників.

Кожна підсистема вугледобувного підприємства характеризується пропускною здатністю (потужністю), що визначається можливістю устаткування, конструкцією спорудження насамперед гірничих виробок, або взаємодією цих двох компонентів. Доведено, що рівень показників діяльності підприємства залежить від того, який його внутрішній економічний резерв буде прийнято. Доцільно приймати відношення планових або фактичних витрат кожного внутрішнього економічного резерву підприємства за певний час до середньогалузевого показника.

7. Проаналізовано тенденції розвитку вугледобувних підприємств та сформовано базу даних для кластеризації за внутрішніми економічними резервами. Кластерний аналіз найбільш яскраво відображає риси багатовимірного аналізу в класифікації внутрішніх економічних резервів, факторний аналіз – у дослідженні їх зв'язку. Значна перевага кластерного аналізу в тому, що він дозволяє робити розбивку вугледобувних підприємств не тільки за одним параметром, а за цілим набором внутрішніх економічних резервів. Крім того, кластерний аналіз на відміну від більшості математично-статистичних методів не накладає ніяких обмежень на вид розглянутих вугледобувних підприємств, і дозволяє розглядати безліч вихідних даних за кожним з внутрішніх економічних резервів. Використання кластерного аналізу дозволяє використовувати різноманітні параметри роботи вугледобувних підприємств з метою вивчення ринку енергетичного вугілля.

На основі кластерного аналізу основних показників роботи ДП «Селидіввугілля» та ДП «Мирноградвугілля» за 10 років, враховуючи дані окремого аналізу собівартості, сформовані три групи вугледобувних підприємств з характерними ознаками та різними ступенями можливого розвитку: I група – «Котляревська», «Україна», «Південнодонбаська №1», «Південнодонбаська №3» – можуть працювати в беззбитковому режимі та потребують фінансування лише для розширеного відтворення; II група – «Курахівська», «1-3 Новогродівська», Шахта «5/6» – можуть отримати основні фонди у розпорядження трудових колективів безкоштовно, а подальше

фінансування може бути у формі кредиту під невеликі відсотки та під зобов'язання здійснювати видобуток вугілля не нижче певного обсягу протягом деякого обумовленого терміну; III група – «Родинська» і «Центральна» – можуть підлягати передачі до реструктуризації з можливим диверсифікованим виробництвом і послідовним виведенням на повну ліквідацію.

### **3. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВНУТРІШНІХ ЕКОНОМІЧНИХ РЕЗЕРВІВ**

3.1. Прогнозування відтворення потужності підприємств з використанням внутрішніх резервів

Для побудови довгострокового прогнозу розвитку вугледобувного підприємства на найближчу перспективу і до 2035 року необхідно скористатися не тільки даними Енергетичної стратегії України, а і довгостроковими тенденціями у світовій енергетиці [7]. Динаміка видобутку вугілля і тенденції в області розширення відновлюваних джерел енергії показує, що Україні необхідно готуватися до потоку повернення власності приватизованих вугільних компаній, які в 2020 – 2030 рр. можуть переходити до державного сектору через падіння попиту на вугілля і різкого зниження ефективності використання капіталу в вугільному бізнесі. Альтернативою цього процесу може знову стати здійснення ліквідації підприємств за рахунок держави. Іншою, більш раціональною альтернативою має стати створення нового господарського механізму, сутність якого полягає в наступному.

Довгострокові прогнози розвитку енергетики будуються на підставі тенденцій, що склалися у напрямі досягнення головної мети – забезпечення енергетичної безпеки розвитку національної економіки. Згідно з цими прогнозами, у міру того як уряд знижує залежність енергетики від імпортованого природного газу, протягом наступних кількох років відбудуться значні зміни в правовій, регулюючій і політичній базі, яка забезпечує функціонування ринку енергетичних ресурсів. Це має сприяти зміцненню нових і більш гнучких форм контрактних домовленостей, нових форм і шляхів підтримки великих проектів зі скорочення споживання газу, а також стимулювати процес створення стратегічних альянсів з розширення обсягів застосування відновлюваних джерел енергії. Що стосується вугільного палива, то з точки зору енергетичної безпеки вугілля не викликає прямих побоювань. В країні достатньо запасів вугілля на середньострокову перспективу, і джерела їх надходжень диверсифіковані.

Постачання здійснюється з політично стабільних регіонів. Інфраструктура добре розвинена; вугілля можна зберігати і організація нових поставок не призведе до появи проблем. Крім того, досвід першої та другої нафтових криз показав, що ціни на вугілля, на відміну від цін на природний газ, менше реагували на зміни цін на нафту. Але є інші проблеми, які в довгостроковій перспективі можуть позначитися на енергетичній безпеці.

Частка вугілля на енергетичному ринку повільно скорочується через екологічні проблеми, що стоять перед галуззю. На вугільні електростанції все ще припадає 40% виробництва електроенергії. Однак екологічні вимоги, пов'язані з впровадженням чистих вугільних технологій та скороченням викидів  $CO_2$ , обмежують фінансові можливості руху України в цьому напрямі. Майбутня частка вугілля у паливній структурі буде залежати від того, наскільки швидко можуть бути впроваджені чисті вугільні технології, а також від майбутньої еволюції заходів політики в області зупинки негативних процесів зміни клімату. Оптимальний же шлях збереження енергетичної безпеки лежить через диверсифікацію та розширення доступних видів палива. Добре збалансована паливна структура є найнадійнішим методом забезпечення стабільності енергопостачання, у той час як надмірна залежність від будь-якого окремого джерела або виду енергії, особливо якщо мова йде про імпорт, може посилити вразливість країни.

З точки зору використання різних можливих варіантів забезпечення енергетичної незалежності країни неможливо без далекоглядної стратегії підтримки вугледобувної галузі: стратегія виживання, яка можлива в умовах економічної кризи, нестабільності, інфляції. Це спроба пристосуватися до ринкових умов. До цієї стратегії прибігають коли фінансово-економічні показники діяльності підприємства мають стійку тенденцію до погіршення; стратегія стабілізації (або обмеженого росту), притаманна умовам стабільності обсягів продажів і одержаному прибутку. Її застосовують на підприємствах галузі зі стабільною технологією, коли керівництво в цілому задоволене станом свого підприємства; стратегія розвитку (або росту), що виражає прагнення

підприємства до росту обсягів продажів, прибутки, підвищенню рентабельності та інших показників ефективності виробництва [112].

Стосовно обраних вугледобувних підприємств можливі різні варіанти стратегічного розвитку, наведені в табл. 3.1 набором стратегічних альтернатив, які можуть доповнювати одна одну при використанні внутрішніх економічних резервів.

Таблиця 3.1 – Стратегічні альтернативи розвитку вугледобувного підприємства

Базові стратегії	Стратегічні альтернативи	Підприємство
Стратегія виживання	1. Організаційна санація* 2. Економічна та фінансова санація 3. Соціальна санація* 4. Диверсифікованість 5. Консервація підприємства	Родинська Центральна
Стратегія стабілізації	1. Економія витрат 2. Постійна адаптація господарської діяльності до зовнішнього середовища 3. Збалансованість кадрового складу 4. Корегування структури собівартості	Капітальна Курахівська Шахта 5/6 1-3 Новгородівська Україна
Стратегія розвитку	1. Інтенсифікація з урахуванням ринкових умов 2. Техніко-технологічний розвиток	Південнодонбаська №1 Південнодонбаська №3 Котляревська

Джерело: розроблено авторами на основі [9].

Світові тенденції останніх років направлені на заміщення вуглеводного палива іншими джерелами постачання енергії. Україні, за обсягами використання та ціною альтернативного енергопостачання, на теперішній час, доступна лише програма економії або ефективного використання енергоносіїв. В умовах сьогодення, як ніколи, уряд стурбований не тільки тим як забезпечити населення країни енергоносіями, а й тим як зробити це з найменшими витратами. Відомо, що економічна ефективність найкраще досягається за рахунок децентралізації та лібералізації енергетичних ринків і введення на них вільних цін.

Разом з ефективним використанням енергоносіїв неминуче виникає питання екологічної безпеки стосовно накопичених за десятиріччя наслідків

експлуатації видобувної та переробної галузей. Співробітництво в цьому виді природоохоронної діяльності з державами європейського союзу, які мають багаторічну практику ліквідації техногенних відходів з видобутком корисних елементів. Таке співробітництво може сприяти отриманню інвестицій та технологій не тільки на переробку, а й на замикання або приєднання до єдиного енергетичного пакету Європи з розвитком транспортно-енергетичної мережі.

Наведені вище основні стратегічні альтернативи розвитку підприємств вугільної галузі потребують відповідної конкретики стосовно перспективного планування беззбиткової роботи вугледобувних підприємств.

Виняток складають тільки приватні підприємства зі значною потужністю та сприятливими умовами залягання пластів. Тим є ціннішими пропозиції щодо створення умов для інтенсивного використання ресурсів з можливістю розкриття внутрішніх економічних резервів. Такі внутрішні економічні резерви завжди є на будь-якому вугледобувному підприємстві, але їх використання стримується відсутністю відповідних стимулів і хронічним дефіцитом інвестиційних ресурсів.

З нашої точки зору, завдання формування внутрішніх економічних резервів – найважливіше з того, що розглядається при виборі параметрів подальшого розвитку підприємства. Оскільки розвиток невід’ємно пов’язаний з беззбитковою роботою і позитивними техніко-економічними показниками підприємств, то доцільно розглянути рівень їх економічної надійності. Схематично коефіцієнт економічної надійності представлено на рис. 3.1.

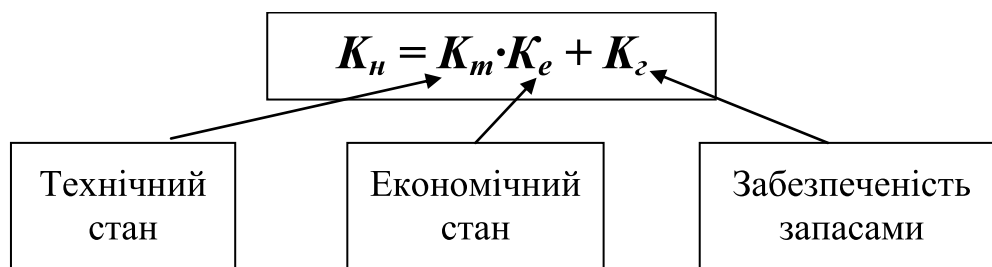


Рисунок 3.1 – Схематичне трактування коефіцієнта економічної надійності

*Джерело: сформовано авторами на основі[113].*

Цей показник стану вугледобувного підприємства, використовують для оцінки інвестиційної привабливості, передприватизаційного рівня, рейтингу, але його приховане значення може допомогти у пошуку ще одного з внутрішніх економічних резервів.

Розглянемо кожен з трьох складових коефіцієнта економічної надійності з точки зору виявлення внутрішніх економічних резервів. Перший показник – технічний стан – це відношення мінімальної пропускної спроможності до максимальної кожної з основних ланок вугледобувного підприємства. Цим коефіцієнтом визначається «вузьке місце» в системі відробки родовища корисної копалини серед головних технологічних ланок: гірничі роботи, підземний транспорт, шахтний підйом, провітрювання, технологічний комплекс поверхні. При проектуванні вугледобувного підприємства, в будівництво основних ланок вкладається багатократний резервний запас, оскільки ці ланки працюють в незмінній формі майже весь термін роботи підприємства, особливо це стосується підйомів, вентиляції та поверхневого комплексу. «Вузьким місцем» майже завжди є гірничі роботи з причин переміщення у просторі з достатньо великою швидкістю. Ця різниця приховує у собі важливу частину внутрішніх економічних резервів, наявність яких демонструє рис. 3.2.

Тільки три вугледобувних підприємства за показником «фактичний видобуток» наближаються до своєї проектної потужності, а пропускна можливість будь-якого вугледобувного підприємства визначається з типових методик розрахунку його виробничої потужності кожні 5 років. Наявність геологічних запасів, які мають промислове значення, визначають термін служби вугледобувного підприємства при дотриманні проектного навантаження. Геологічна надійність показує термін служби вугледобувного підприємства з урахуванням запасів, які залишилися. Промислові запаси мають визначати позитивну перспективу подальшої експлуатації вугледобувного підприємства тільки тоді, коли відпрацювання їх можливе протягом 20 – 25 років за максимальної потужності вугледобувного підприємства.

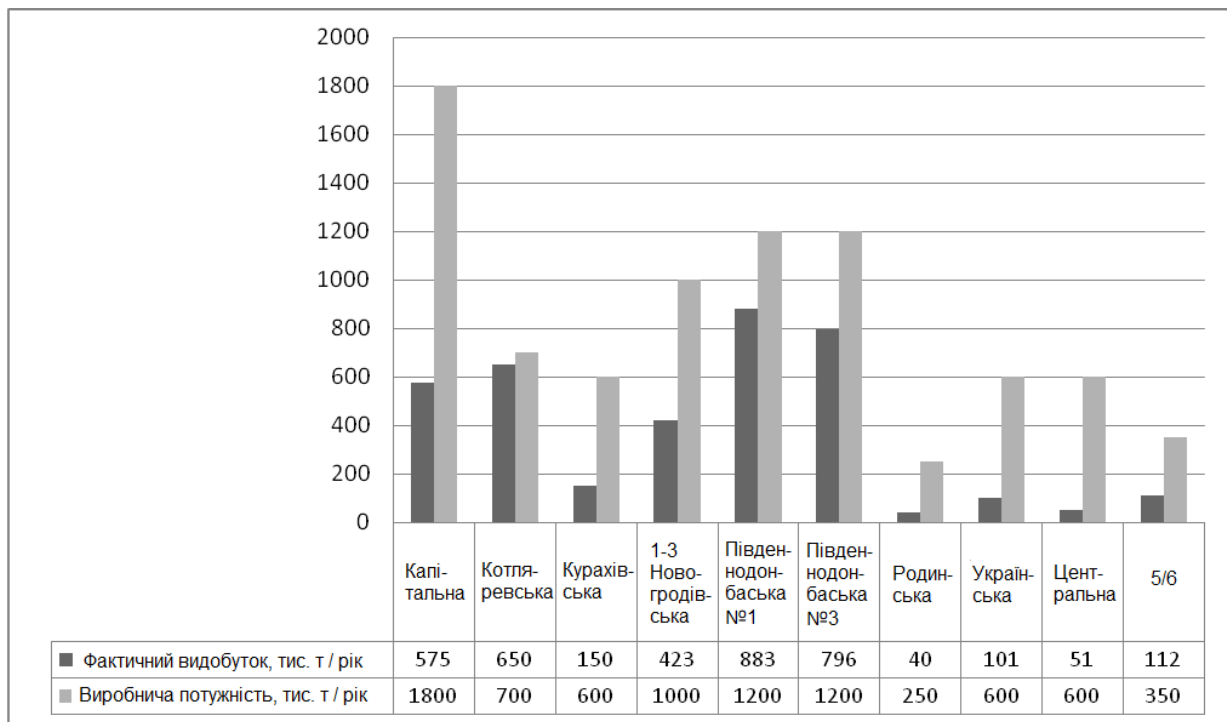


Рисунок 3.2 – Різниця між проектною та фактичною потужністю ДП «Селидіввугілля» і ДП «Мирноградвугілля» за 2017 рік

*Джерело: сформовано авторами.*

Помислові запаси в 5 – 10 млн т , як завжди розташовані по краях шахтних полів у складних гірничо-геологічних умовах та можуть розроблятися тільки в період затухання гірничих робіт у зв’язці з диверсифікованим виробництвом. Інакше подальша експлуатація таких підприємств абсолютно збиткова. Наявність запасів енергетичного вугілля марок Д, ДГ на вугледобувних підприємствах ДП «Мирноградвугілля» і ДП «Селидіввугілля» представлена в табл. 3.2.

Коефіцієнт економічного стану показує економічний рівень вугледобувного підприємства відносно умовно схожих підприємств державної форми власності. Для більш яскравого демонстрування – відносно підприємств приватної або іншої форм власності. На даний час представляється найзручнішим показник собівартості. значення Показник собівартості визначається на основі офіційної звітності відношенням показника собівартості до середньо статистичного показника собівартості видобутку вугілля тієї ж марки.

Таблиця 3.2 – Промислові запаси вугілля енергетичних марок Д, ДГ ДП «Мирноградвугілля» і ДП «Селидіввугілля»

Підприємство	Промислові запаси вугілля, млн т
1-3 Новогродівська	63,5
Капітальна	130,0
Котляревська	69,6
Курахівська	101,0
Південнодонбаська №1	125,0
Південнодонбаська №3	156,0
Родинська	6,0
Україна	16,3
Центральна	18,2
Шахта 5/6	22,0

*Джерело: сформовано автором за матеріалами Мінергосвугілля України*

Той факт, що середньостатистична собівартість вище за конкретну собівартість видобутку свідчить о негативних тенденціях у видобутку енергетичного вугілля у даному регіоні, але позитивно характеризує вугледобувне підприємство з точки зору загального економічного стану.

У табл. 3.3 наведено показники економічної надійності державних підприємств «Селидіввугілля», «Мирноградвугілля» та ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» (для порівняння). Коефіцієнти надійності трьох вугледобувних підприємств ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» («Ювілейна», «Степова» і «Самарська») значно вищі, а це свідчить про перспективність підприємства.

Запропонована формула містить в собі множення разом із сумою коефіцієнтів, значення яких менше одиниці в більшості випадків для вугледобувних підприємств державної форми власності. Виключеннями є результуючі показники вугледобувних підприємств приватної власності, які мають значні запаси вугілля та низький рівень показника собівартості. Їх економічна надійність більше одиниці тому, що економічно обґрунтоване відпрацювання запасів вугілля цілком логічне при приватній формі власності. Оскільки коефіцієнт геологічної надійності обмежений значенням 0,5, то значення коефіцієнта економічної надійності у переважній більшості

вугледобувних підприємств не перевищуватиме 2.

Таблиця 3.3 – Показники економічної надійності вугледобувних підприємств

Найменування підприємств	Потужність, тис. т	Коефіцієнт технологічної надійності	Коефіцієнт економічного рівня	Коефіцієнт геологічної надійності	Коефіцієнт економічної надійності
1/3 Новогродівська	1200	0,72	0,65	0,6	1,07
Капітальна	1800	0,91	0,79	0,5	1,22
Котляревська	650	0,78	0,84	0,4	1,06
Курахівська	600	0,61	0,56	0,8	1,14
Південнодонбаська №1	1200	0,75	0,84	0,8	1,43
Південнодонбаська №3	1200	0,77	0,88	0,9	1,58
Родинська	250	0,38	0,4	0,09	0,24
Україна	600	0,52	0,56	0,11	0,40
Центральна	600	0,33	0,43	0,16	0,30
Шахта 5/6	350	0,35	0,46	0,4	0,56
Ювілейна	1300	0,74	1,13	0,40	1,28
Степова	1300	0,78	1,47	0,40	1,67
Самарська	1200	0,83	1,42	0,30	1,60

*Джерело: сформовано авторами за матеріалами Міністерства енергетики та вугільної промисловості України*

Наведені коефіцієнти (економічного рівня, геологічної та технічної надійності) мають різну природу, але саме ця обставина дозволяє дати стану шахти більш повну характеристику, ніж було б використано один, хоча і більш суттєвий показник, наприклад обсяг видобутку або собівартість. Саме в цьому є принципова перевага запропонованої оцінки. Іншою перевагою є простота її побудови за матеріалами чинної звітності.

Значення коефіцієнта економічної надійності в межах 1-2 достатньо високе з огляду на загальну ситуацію в галузі, тому вугледобувні підприємства з такими значеннями можуть бути віднесені до перспективних і не вимагатимуть значних інвестиційних коштів.

Для таких підприємств основним завданням є підтримка потужності й використання внутрішніх економічних резервів. Необхідно мати на увазі, що підтримка потужності підприємств або її збільшення залежно від надійності

може вимагати різного рівня інвестицій, які сягають значних розмірів.

Найважливішим чинником, який значною мірою визначає квінтесенцію підприємства і рівень її основних показників, є потужність підприємства. Для сучасних умов можна вважати, що вугледобувні підприємства з добовим видобутком менше ніж 1 тис. т навряд чи можуть бути досить ефективними. Для аналізу було сформовано групу підприємств з річною потужністю до 350 тис. т і розглянуто показники діяльності підприємств: обсяг видобутку, коефіцієнт геологічної надійності (характеристика залишкових запасів), коефіцієнт економічного рівня (характеристика рівня собівартості видобутку вугілля) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Частка малоефективних підприємств у шахтному фонді енергетичного вугілля

Марки вугілля	Загальна кількість підприємств	З них віднесено до групи малоефективних	Частка малоефективних підприємств, %
Г, ДГ, Д енергетичне	38	17	42,5

*Джерело: сформовано авторами за матеріалами Міністерства енергетики та вугільної промисловості України*

У табл. 3.5 наведено розподіл малоефективних державних вугледобувних підприємств, що видобувають вугілля марки Д, ДГ за потужністю, обсягом видобутку, ступенем освоєння потужності, величиною запасів корисних копалин і величиною коефіцієнта економічного рівня. Виділено вугледобувні підприємства, на яких залишилося запасів менш ніж на 15 років, а також підприємства з коефіцієнтом економічного рівня менше ніж 0,66 – вугледобувні підприємства на яких собівартість видобутку вугілля більше ніж у 1,5 раза перевищує середню за наведеною групою вугілля.

Очевидно, що такі вугледобувні підприємства – першочергові кандидати на закриття, хоча було б неправильно на підставі тільки наведених даних робити автоматичні висновки: кожне вимагає індивідуального підходу, і при цьому необхідно враховувати ситуацію у відповідному регіоні або за

відповідною маркою вугілля [37].

Таблиця 3.5 – Розподіл вугледобувних підприємств за потужністю

Марки вугілля	Річна потужність підприємств, тис. т	Видобуток у 2017 році, тис. т	Процент освоєння потужності	Кількість підприємств	
				термін служби менше 15 років	з коефіцієнтом економічного рівня менше, ніж 0,66
Г, ДГ, Д енергетичне	4620	2126	46,0	6	7

*Джерело: сформовано авторами за матеріалами Міністерства енергетики та вугільної промисловості України*

Перше пов'язано з вирішенням соціальних питань, друге – з компенсацією (за необхідністю) потужностей, які вибувають. Закриття зазначеної групи підприємств призведе до втрати потужності шахтного фонду майже на 15 млн т, компенсація яких вимагає значних витрат грошових коштів і часу. Вище було відзначено інші труднощі, пов'язані із закриттям вугледобувних підприємств. Склалася суперечлива ситуація: наявність збиткових вугледобувних підприємств унеможливорює їх експлуатацію, відповідно до аналізу економічних показників діяльності, але ліквідація їх призведе до дефіциту енергетичного вугілля з соціальними наслідками на додаток.

З урахуванням цих принципів у табл. 3.6 наведено матрицю формування графоаналітичної моделі оцінки варіантів розвитку вугледобувних підприємств фонду ДП «Селидіввугілля» та ДП «Мирноградвугілля». Як відомо, орієнтована мережа, або орієнтований лінійний граф  $G = [N, A]$ , складається із сукупності  $N$  елементів  $x, y, \dots$  разом з безліччю  $A$  деяких упорядкованих пар  $(x, y)$  елементів, узятих з  $N$  [160].

Оскільки однією із задач цієї роботи є оцінка варіантів відтворення потужності вугледобувних підприємств з використанням внутрішніх економічних резервів, передбачається, що  $N$  – кінцева безліч.

Математичний вигляд задачі обчислення можливих варіантів розвитку вугледобувного підприємства може мати такий вигляд:

$$M = F(\bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z}) \quad (3.1)$$

де  $\bar{X}$  і  $\bar{Y}$  – вихідні параметри для моделювання;  $\bar{Z}$  – прогнозовані варіанти можливого розвитку вугледобувного підприємства.

Таблиця 3.6 – Формування варіантів розвитку вугледобувних підприємств ДП «Селидіввугілля» та ДП «Мирноградвугілля»

Група вугледобувних підприємств, економічна надійність	Напрямок відтворення		Напрями простого відтворення		Напрями розширеного відтворення		Закриття підприємства	
	1. Просте	2. Розширене	1. Підготовка горизонту	2. Прирізка запасів	1. Реконструкція	2. Модернізація	1. Вичерпання запасів	2. Збитковість
1.1. Південнодонбаська №3 (1,58)		1.1.2	1.1.1					
1.2. Південнодонбаська №1 (1,43)		1.2.2	1.2.1					
1.3. Капітальна (1,22)	1.3.1	1.3.2	1.3.1		1.3.1	1.3.2		
2.1. Курахівська (1,14)	2.1.1	2.1.2	2.1.1	2.1.2		2.1.2		
2.2. 1/3Новгородівська (1,07)	2.2.1	2.2.2	2.2.1			2.2.2		
2.3. Котляревська (1,06)	2.3.1	2.3.2	2.3.1		2.3.1			
3.1. Шахта 5/6 (0,56)	3.1.1	3.1.2	3.1.1	3.1.2				3.1.2
3.2. Україна (0,4)	3.2.1	3.2.2	3.2.1			3.2.2		
3.3. Центральна (0,3)	3.3.1	3.3.2						3.3.2
4.1. Родинська (0,24)	4.1.1	4.1.2					4.1.1	

*Джерело: розроблено авторами*

Отже формування варіантів розвитку вугледобувних підприємств, об'єднаних за територіально-геологічними ознаками, дає можливість для оптимізації наслідків скорочення вуглевидобутку за умов закриття деяких вугледобувних підприємств та компенсації потужностей, які вибувають, за рахунок інтенсифікації відпрацювання запасів вугілля на перспективних підприємствах. Приймаючи до уваги наявність не тільки геологічних та технологічних позитивних показників, а виявлення та раціоналізацію внутрішніх економічних резервів з можливістю розширеного відтворення виробництва. Такий підхід при побудові перспективних планів розвитку

вугледобувних підприємств враховує чинник дискретності зміни якісних параметрів і дозволяє побудувати адекватну даній системі економіко-математичну модель, змінними параметрами якої є як якісні характеристики, так і обмеження за мінімальним значенням показника «внутрішній економічний резерв».

Вугледобувне підприємство при стабільному режимі роботи просторово розвивається доволі швидкими темпами у багатомірному вимірі, котрий потребує великих фінансових вкладень. Компенсувати ці втрати потрібно за рахунок власного видобутку товарною продукцією або перекладати ці витрати на собівартість видобутку. Тобто просте та розширене відтворення виробництва. Для того, щоб вугледобувне підприємство мало можливості у розширеному відтворенні виробництва, йому необхідно кожен наступну ділянку, введену в експлуатацію, оснащувати більш продуктивним та енергооснащеним обладнанням. Теж саме стосується підготовчих робіт – проведення виробок та скорочення витрат за рахунок анкерного кріплення для підвищення швидкості підготовки запасів вугілля до відпрацювання. Швидкість підготовки в поєднанні з високими темпами відпрацювання запасів може дозволити підвищити концентрацію ведення робіт та скоротити чисельність працівників з видобутку до технологічно обґрунтованого рівня.

При наступному значенні межі заміна або вдосконалення технологічного процесу набагато важче здійсненні, ніж при попередньому. У відношенні неперспективних вугледобувних підприємств необхідно виявити найбільш загальні й стійкі можливості технологічних ланок підприємства, основні тенденції його виробничої діяльності в ретроспективний період і стану гірничого виробництва. Отримання остаточної інформації щодо залишених запасів та інформації щодо інфраструктури вугледобувного підприємства дасть можливість прийняти виважене рішення стосовно повної чи часткової ліквідації підприємства як самостійної одиниці.

Депресивні вуглевидобувні райони традиційно характеризуються низьким рівнем реальних доходів на душу населення при значній частці участі

самих підприємств у фінансуванні соціального середовища районів. У той же час ці міста характеризуються значними екологічними порушеннями, які негативно впливають на населення. Зазначені обставини обумовили необхідність прийняття програми реструктуризації і диверсифікації виробництва у вугледобувних районах, реалізація якої дозволяє врахувати зазначені економічні, соціально-політичні й екологічні особливості. При цьому межа регіону може визначатися як об'єднана зона впливу вугледобувних підприємств, збагачувальних фабрик, обслуговуючих виробництв та ін. При цьому під поняття зон підпадає:

- виробничо-технічна – визначається межами шахтного поля, місцем розташування на поверхні будівель і споруд основного і допоміжного виробництв, транспортною інфраструктурою;

- соціально-економічна – визначається територіями, на стан яких впливає виробничо-господарська діяльність вугледобувних підприємств, суміжних і обслуговуючих виробництв. До цих територій, в першу чергу, відносяться шахтарські міста і селища і, певною мірою, території, які обслуговуються за рахунок місцевих бюджетів, до яких вугледобувні підприємства відраховують податки;

- екологічна – визначається територіями, пошкодженими виробничо-господарською діяльністю підприємств з видобутку і переробки вугілля. У разі значного виходу даної зони за межу попередніх площ забруднення або за рамки адміністративно-територіальних одиниць необхідно розглядати можливості транскордонного перенесення.

Визначаючи показники, що характеризують економічну ситуацію в регіоні, необхідно виділити ті з них, на величину яких впливає виробнича діяльність вугледобувних підприємств. У першу чергу – це прибуток, що отримується самими підприємствами і суміжними з ними виробництвами та визначена ним заробітна плата. У другу – це показники бюджету території, що складаються з надходжень до бюджету у вигляді податків і витрат бюджету на ліквідацію наслідків руйнувань навколишнього середовища, підтримку

здоров'я населення, соціальні виплати і виплат по безробіттю, а також зі створення нових робочих місць.

Прогнозування відтворення внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств повинно визначатися сценарним дворівневим підходом до ситуації як у цілому в державі, так і в рамках конкретних регіонів. У зв'язку з цим на першому рівні – це динаміка зміни попиту: розрахунок незмінний або знижується. На другому – попит знижується, дотації виділяються тільки під конкретні пріоритети. Виходячи з можливих стратегічних варіантів найбільш ймовірного сценарію розвитку ситуації, залежно від гірничо-геологічних, гірничотехнічних і економічних параметрів вугледобувних підприємств, можливі різні варіанти їх функціонування:

- нарощування видобутку за рахунок розробки легкодоступних запасів, що дають великий прибуток за умови реалізації, нехтуючи екологічними вимогами і втратами низькорентабельних запасів;

- нарощення видобутку за рахунок залучення до обігу всіх розвіданих запасів вугілля, покращення економічних показників за рахунок збільшення навантаження при дотриманні екологічних нормативів при відпрацюванні шахтного поля;

- підтримка виробничої потужності за рахунок розширеного відтворення потужностей;

- зниження обсягів видобутку у зв'язку з вибуттям виробничих потужностей;

- поступове припинення роботи вугледобувних підприємств, що супроводжується заходами з їх консервації, природоохоронними і природо відновлюваними роботами;

- припинення виробництва через закриття вугледобувного підприємства.

При всіх цих варіантах для забезпечення сталого функціонування вугледобувних підприємств і вирішення соціально-економічних проблем пропонується програма реструктуризації та диверсифікації виробництва для переходу на беззбитковий режим роботи. Аналіз ефективності використання

виробничих ресурсів вугледобувного підприємства значною мірою апробований із застосуванням концепцій оптимального програмування.

При переході на беззбитковий режим роботи вугледобувне підприємство має можливість виступати як постачальник енергетичного вугілля на ринку енергоносіїв при зберіганні показників якості та обсягів видобутку, дотриманні всіх необхідних умов існування підприємства в конкурентному середовищі та зберіганні раціонального використання усіх внутрішніх економічних резервів. Для державних підприємств вихід на зовнішній ринок після десятків років існування у плановому дотаційному середовищі – це само по собі виклик для менеджменту, а особливо в умовах недостатнього фінансування.

Крім того, конкуренція на енергетичних ринках не є чистою. Іншими словами, відсутня реальна атомістична конкуренція, відзначається неповна інтеграція ринків і виявляються бар'єри для доступу, наявний високий рівень концентрації та переплетення форм власності. Лібералізація ринків, швидше за все, не призведе до повного вирішення цих проблем, а може навіть загострити деякі з них. Тенденція до приватизації, дерегулювання і лібералізації енергетичного ринку тягне за собою об'єднання та зосередження капіталу і робочої сили в рамках структур, які нескінченно укрупнюються. Лібералізація ринків стимулює неухильне прагнення до розширення масштабів діяльності, і тому підганяє енергетичні компанії до партнерства, спілкам, злиття, придбань і створення національних гігантів.

Дія процесів концентрації посилюється в результаті конвергенції електроенергетичного сектору, що призводить до утворення багатопрофільних компаній, які в деяких випадках зараз також займаються комунальними та водними ресурсами. В таких умовах конкуренції найбільші оператори, які здатні розподілити чинники ризику на великому і диверсифікованому ринку, отримують порівнянні переваги. Таким чином, складається парадоксальна ситуація. Держава створює органи дерегуляції енергетичного ринку та активізує діяльність антимонопольного комітету, вводить тендерні закупівлі енергоресурсів. Але монополії на постачання енергоресурсів як державі, так і

споживачам долучені до державних програм, маючи в своєму підпорядкуванні замкнуті цикли від видобутку енергоресурсів до реалізації їх населенню або імпортуванню їх за кордон. Ще більше питань до ціноутворення на вугільну товарну продукцію за принципом ціноутворення на світових біржах. Ринкова лібералізація спричинить реорганізацію енергетичних ринків. З одного боку, уряд повинен використовувати відповідні правові та регулюючі механізми для управління функціонуванням ринків. З іншого, через мінливість характеру і специфіки ринку, енергетичні компанії матимуть необхідність перегляду своїх корпоративних стратегій, оперативних методів і напрямів роботи. У кінцевому підсумку будуть з'являтися нові правила, критерії та норми поведінки, що дозволятимуть досягати належного функціонування ринків. Ринок вугілля відкрився в країні вже понад два роки тому, але наслідки неявні з причин відсутності транспортних можливостей та фінансової неспроможності забезпечити необхідний обсяг коштів на покриття дефіциту енергетичного вугілля. Тому вітчизняна вугільна галузь ще має можливості для інтенсивного розвитку з використанням сучасних технологій не тільки видобутку, а і переробки та економії енергоресурсів.

### **3.2. Можливість застосування зарубіжного досвіду для диверсифікації діяльності вугледобувних підприємств**

Центральним завданням регулювання підтримки потужності збиткових вугледобувних підприємств є, перш за все, вибір відповідного регіону, ступінь його нестабільності та стан шахтного фонду з точки зору забезпеченості рештою запасів. Деякі автори [2, 90] відкидають таку постановку питання, оскільки вважають, що в такому випадку неможливо визначити критерій оптимальності, як показника, за допомогою якого визначають ступінь близькості стану вугледобувних підприємств до оптимального.

Тим часом, цей критерій є тим силовим полем, яке певним чином орієнтує досить різноманітні вугледобувні підприємства або регіони, де практично на кожному накопичені внутрішні економічні резерви. Як наслідок,

державне управління має базуватися на певному критерії оптимальності їх використання. Також система обмежень підкреслює можливості підрядних установ, які спеціалізуються на переробці техногенних відходів і використанні енергії продуктивних потоків вугледобувних підприємств, притому процес диверсифікації завжди становив складну управлінську проблему. Це пояснюється тим, що підприємства, які прийняли рішення щодо проведення диверсифікації виробництва, будуть знаходитись в умовах постійної трансформації й мати потребу в особливому антикризовому менеджменті.

Проблема виживання вугледобувних підприємств з тривалими термінами служби в державній системі певною мірою зводиться до двох аспектів: ступеня економічної надійності сформованих схем доопрацювання запасів, що залишилися, та економічної доцільності виймання запасів у складних умовах біля меж шахтних полів. Технологічна надійність роботи вугледобувного підприємства державної форми власності (навіть відносно благополучного), як правило, недостатня, і це виражається у простоях і втратах видобутку. До проблеми надійності можна підійти на різних рівнях. До нижчого рівня відноситься дослідження надійності машин і устаткування, але це не вирішує проблеми зниження виробничих витрат. Нова політика збереження тільки беззбиткових вугледобувних підприємств враховує здатність формувати внутрішні економічні резерви на принципах дотримання рівня «тіньової ціни», відмінної від нуля [161]. Важливо і те, що окремі вугледобувні підприємства можуть бути закриті при повному відпрацюванні ними запасів вугілля, але нерідко це відбувається і з вугледобувними підприємствами, де запаси ще не відпрацьовані, але підприємство нерентабельне. Наявність геологічних запасів не може бути вирішальним фактором при прийнятті рішення щодо продовження роботи вугледобувного підприємства, але відсутність запасів промислового значення – це обов'язкова передумова для передачі вугледобувного підприємства на ліквідацію або диверсифікацію. Однак виключно геологічні фактори мають впливати на прийняття рішення щодо ліквідації вугледобувних підприємств.

Питання про закриття таких вугледобувних підприємств може виникати і при стабільній (і навіть зростаючій) потребі ринку. Вирішальним чинником у цьому випадку є економічні та соціальні результати, привнесені ліквідацією гіршої частини старих державних підприємств «Мирноградвугілля» та «Селидіввугілля». Закривати в будь-якому випадку можна будь-яку кількість морально застарілих вугледобувних підприємств, компенсуючи їх вибуття за рахунок групи перспективних, які не освоїли потужність через брак інвестицій та через неефективне використання шахтного фонду [103].

Проблеми малоефективних вугледобувних підприємств притаманні в тій чи іншій мірі всім вугільним регіонам держави, але в багатьох випадках вони виявляються менш складно, ніж на підприємствах «Селидіввугілля» і «Мирноградвугілля». Тому, якщо розглядати питання інвестицій у вугільну промисловість України, то тут важлива сама адресність вкладення коштів, оскільки і в цих регіонах є підприємства з достатнім рівнем економічної надійності. На жаль, теза «вугілля за всяку ціну» ще превалює над планомірною роботою відповідно до перспективного календарного планування відпрацювання запасів. Такий підхід виключає відповідальність за наслідки неефективного використання природних та фінансових ресурсів, приносить соціально-економічні негаразди на території цілих областей, де вуглевидобуток є головним місцем роботи місцевого населення. Іншими словами, в умовах державних дотацій збитковим підприємствам мав місце лише тематичний аналіз і прогнозування окремих процесів, без врахування внутрішніх економічних резервів, притаманним кожному з цих процесів.

Прогнозування окремих процесів дає короткострокові переваги за умов очікування тимчасового покращення під яку-небудь подію або короткострокову вигоду. Тільки всебічний аналіз минулого досвіду вугледобувної галузі, який протягом десятків років накопичував в своїх надрах та бухгалтерських розрахунках колосальні внутрішні економічні резерви, може допомогти напрацюванню потрібних для ефективної роботи вугледобувних підприємств заходів. Забезпечення якісного проектування, грамотних технологічних рішень

з урахуванням не тільки економічних, а й екологічних чинників може стати рятувальним для багатьох вугледобувних підприємств в подоланні шляху до прискореної ліквідації.

Внутрішні економічні резерви вугледобувних підприємств багатогранні і у зв'язку з цим процес їх виявлення стикається з певними труднощами. Для його полегшення внутрішні економічні резерви умовно розподілимо на дві групи за ознакою відтворення. До першої група внутрішніх економічних резервів віднесено собівартість вугільної продукції, продуктивність праці, річний видобуток та рівень концентрації робіт.

До другої групи внутрішніх економічних резервів – потужність пластів та технологічну надійність. Ці резерви природно взаємопов'язані між собою і не мають фізичної можливості відтворення.

Оскільки коефіцієнт технологічної надійності залежить від технічного стану вугледобувного підприємства і для встановлення величини коефіцієнта технологічної надійності розглядаються основні ланки підприємства: гірничі роботи, підземний транспорт, шахтний підйом, провітрювання, технологічний комплекс поверхні, які не мають економічної доцільності функціонування за умови остаточного відпрацювання балансових запасів вугілля у шахтному полі. Таким чином, складові другої групи внутрішніх економічних резервів мають нульове значення і у вугледобувного підприємства не існує можливості їх формування.

Через певні проміжки часу (3 – 5 років) кожне вугледобувне підприємство підлягає технічній експертизі на предмет визначення коефіцієнта технологічної надійності. За самою вузькою ланкою визначається і його виробнича потужність. Вже стала стійкою тенденція щодо першості ланки «гірничі роботи» у рівні потужності підприємства. Відставання у нарощуванні навантажень на очисні вибої призвело до багаторазового резервування пропускної здатності інших технологічних ланок. Це позначилося на ефективності роботи підприємства з точки зору загальношахтних витрат з одного боку, з іншого – концентрацією внутрішніх економічних резервів на

невикористаних потужностях.

У реальних виробничих системах дуже багато чинників впливають на зміну витрат і потужність вугледобувних підприємств. Особливо важливим є чинник енергетичного ринку, тобто попит на дану марку вугілля, ціна, кон'юнктура тощо, який може суттєво вплинути на зміну потужності, Тому, на наш погляд, більш ефективними показниками оцінки внутрішніх економічних резервів можуть бути відносні показники, які певною мірою «нівелюють» дію випадкових чинників зовнішнього впливу. Поступове освоєння родовища корисної копалини повинно розвиватися разом з експертним порівнянням ринкових тенденцій, як на Заході, так і на Сході для уникнення енергетичної залежності. Предприватизаційний період розвитку був досить успішним для вітчизняної вугледобувної галузі. Наприклад, по перспективних підприємствах Державної вугільної компанії у початковий період приватизації точка беззбитковості сягала рівня добових обсягів видобутку 5 – 10 тис. т, тобто ці вугледобувні підприємства можуть перебувати або на етапі розвитку, або ж зрілості. Приймаючи до уваги той факт, що з часу приватизації всіх найкращих підприємств галузі, пройшло не так багато років, а темпи відпрацювання запасів були дуже низькими, залишені в державній власності вугледобувні підприємства знаходяться на етапі свого сталого розвитку.

Переваги динамічного підходу до інвестування вугледобувних підприємств особливо наочно виявляються при розподілі ресурсів, між декількома проектами за роки. Інвестиційна політика у вугледобувній галузі носить специфічний характер з причин своєї довгостроковості та непередбаченості наслідків для інвесторів. Інвестиційна привабливість вугледобувних підприємств дуже низька та обіговість капіталу не сприяє привабливості для зовнішніх інвесторів. Тільки за умов гарантованої ціни реалізації готової товарної продукції протягом тривалого часу за умови повного контролю за використанням коштів, ефективність реалізації інвестиційних проектів може бути задовільною.

Слід зазначити, що тенденції у поступовій стагнації вугледобувної

промисловості України не унікальні та притаманні не тільки нашим умовам переходу від планової до ринкової економіки. Країни Західної Європи, – лідери з вуглевидобутку вугілля, пережили складні часи реструктуризації, ліквідації, санації та диверсифікації вугледобувних підприємств, які вичерпали такі внутрішні економічні резерви, як потужність пластів та технологічна надійність.

Корисно розглянути досвід Польщі, Чехії, Німеччини, Великобританії та Китаю при перебудові енергетичної стратегії, щоб зрозуміти та виявити найбільш корисні кроки використання усіх можливих внутрішніх економічних резервів для виходу на беззбитковий режим роботи підприємств «Селидіввугілля» та «Мирноградвугілля».

Ліквідація державної форми власності на користь приватних в європейських країнах принесло бажані результати в підвищенні результативності відпрацювання запасів та їх економічного обґрунтування в компаніях будь-якого рівня капіталізації. У вугільній промисловості більшості провідних європейських країн накопичений позитивний досвід ефективної реструктуризації. У деяких цих країнах вона зайняла великий проміжок часу – майже всю другу половину минулого сторіччя. Це процес відбувався майже 30 років та призвів в за цей час до соціальних вибухів, але завдяки витриманій політиці утримання від невиправданих рішень проблема була вирішена.

Заслуговує на увагу досвід двох – великих у минулому вуглевидобувних країн Західної Європи – Великобританії та Німеччини, з метою адаптації у вітчизняну практику, де видобуток вугілля безупинно й швидко скорочувався внаслідок вичерпання запасів вугілля. Швидкими темпами перекваліфікація працівників сприяла скороченню промислового персоналу вугледобувних підприємств.

Вугледобувна промисловість Англії зазнала скорочення більш ніж в 30 раз, а чисельність промислового персоналу зменшилась на 21300 працівників. Навантаження на вугледобувне підприємство збільшилось у 8,3 раза, навантаження на очисній вибій – в 17,5 раза. Продуктивність праці працівника з

видобутку зросла в 8,2 раза. Значну частину соціальних і технічних витрат, пов'язаних із закриттям вугледобувних підприємств, взяла на себе держава, оскільки до 1994 р. пройшла націоналізація вугледобувної промисловості. На базі профспілкових союзів та добровольчих організацій були створені школи з отримання нової кваліфікації та перекваліфікації бажаючих відкрити власний бізнес за рахунок виплат одноразових виплат на компенсацію втрати роботи в розмірі 1,2 млн доларів [162].

З європейських вуглевидобувних країн найбільш близькі до України за своїми гірничо-геологічними умовами Німеччина, Чехія і Польща.

У Німеччині пішла таким самим шляхом, але зі збереженням ефективних вугледобувних підприємств значно збільшив навантаження на них за рахунок значного підвищення продуктивності працівників. Навантаження на вугледобувне підприємство зросло в 4,4 раза, а продуктивність праці – в 4,6 раза. Було здійснено диверсифікацію виробництва. Вугілля видобуває 6 компаній. Триває зниження рівня видобутку кам'яного вугілля з 46,5 млн т у 1997 році до 21,3 млн т у 2017. При цьому імпорт сягнув 32,5 млн т. Кількість діючих вугледобувних підприємств з 18 зменшилось до 9, а персоналу знизилосся на 9300 робітників. Німеччина залишається провідною країною за обсягом видобутку бурого вугілля і лігнітів, що склав у 2016 році 196 млн т.

У 1968 році був прийнятий «Закон про адаптацію підприємств до нових умов і оздоровленні вугільної промисловості Німеччини та німецьких вугільних басейнів». У світлі реалізації заходів, передбачених законом, між урядом в особі міністра економіки, що володів на той час вугільними компаніями і створеним концерном було досягнуто згоду, оформлену у вигляді Договору про створення концерну «Рурколе». Цей концерн є зразком керування багатогалузевим великим виробництвом. У 2003 році його обіг склав 23,4 млрд євро, з яких на вугільну промисловість і суміжні з нею галузі доводилося більше половини доходу. Інша частина обігу пов'язана з діяльністю не гірничодобувних галузей концерну. У цей момент концерн – холдингова компанія, акції якої належать великим німецьким фірмам. Так, контрольним

пакетом (37%) володіє компанія «Тиссен», другий за величиною акціонер – компанія «МаНесман» (більше 20%).

Концерн «Рурколе» – це об'єднання різнопрофільних виробництв. Крім вуглевидобутку і вуглезбагачення він займається енергетикою, хімічним виробництвом, охороною навколишнього середовища, побутовим обслуговуванням та іншими видами діяльності. Наприклад, компанія «РурколеАГ» (до складу входять 13 вугледобувних підприємств, 2 збагачувальні фабрики, 3 коксувальні установки й брикетна фабрика) після всіх перетворень залишилася єдиною, яка займається видобутком вугілля, його збагаченням, випуском коксу і брикетів, а також відтворенням лінії очисних вибоїв і підтримкою виробничих потужностей.

У гірничопромисловому об'єднанні «Ейшвелер Бергверке Ферейн» функціонують: ливарне виробництво, металообробне, машинобудівне, виробництво будівельних матеріалів, пластмас. Крім того, об'єднання аналізує випадки простоїв вугледобувних підприємств. До складу блоку, що не відноситься до вугільної промисловості, входять 7 компаній.

Кожному структурному підрозділу концерну та окремому вугледобувному підприємству встановлюється своєрідний ліміт грошових витрат на майбутній рік, що враховує витрати, пов'язані з виконанням установлених завдань з видобутку вугілля, проходженню гірничих виробок та інших робіт. Для цього перед директорами ставляться завдання щодо обсягів видобутку вугілля, досягненню певних показників продуктивності праці та собівартості продукції, що випускається. Встановлені для вугледобувного підприємства показники розраховуються у грошовому вираженні, визначається річний ліміт, у межах якого за заявками підприємства сплачуються всі витрати з рахунків концерну або вугільної компанії.

У Чехії відбулося злиття Остравсько-Карвинських і Решсько-Моравських вугледобувних підприємств та створено об'єднання Карбон Інвест Холдинг, обсяг видобутку якого в 2008 році склав 24,9 млн т, видобуток бурого вугілля і лігніту знизився з 56,7 до 50,8 млн т у 2008 році у зв'язку з переходом на

використання газу.

Найближча сусідня держава України – Польща, також велика вуглевидобувна держава, що виймає з надр близько 150 млн т товарного вугілля на рік. Вугледобувні підприємства розробляють потужні та середньої потужності пласти (2,1 м) з кутом падіння до 45°. Середня глибина – близько 500 м, максимальна – наближається до 900 м. У 1998 році 65 вугледобувних підприємств перебували в Міністерстві економіки, було 7 холдингових компаній і 9 незалежних вугледобувних підприємств, а 11 знаходились у стані закриття. Обсяг видобутку кам'яного вугілля у 2008 році знизився, склавши 116,8 млн т кам'яного вугілля у порівнянні з 138 млн т у 1997 році. Внутрішній ринок споживає 90 млн т вугілля, а його експорт склав 27,6 млн т і його рівень підтримується завдяки зростаючим потребам Західної Європи. Більшість компаній і вугледобувних підприємств залишаються нерентабельними, крім шахти «Богданка» (Люблінський басейн), але деякі з них досягли «граничного» стану завдяки: вичерпанню внутрішнього економічного резерву, як потужність пластів і як наслідок технологічної надійності; заходам щодо скорочення на трудові витрати і скороченню кількості вихідних днів. Світовий банк допомагає проведенню соціальних заходів. Буре вугілля, що видобувається на підприємствах Адамів (5 млн т), Конін (13-14 млн т), Белчатов (35 млн т) і Турнов (11 млн т) є важливої складової енергетики країни, і до 2017 року спостерігалось зростання його видобутку.

Реструктуризація вугільної промисловості Польщі збіглася з «шоковою терапією» (січень 1990 р.). У результаті цього близько 70 вугледобувних підприємств були перетворені у фінансово самостійні одиниці, організовано 7 закритих акціонерних товариств, які підпорядковуються Міністерству промисловості [162]. Лібералізація цін призвела до виникнення у вугільній промисловості конкуренції і зараз триває реформація системи керування вугледобувними підприємствами. Відбулось чітке розділення вугільних компаній зі всією інфраструктурою на збиткові та не збиткові. Спостерігається різноманітність форм власності: від державних і акціонерних з контрольним

пакетом акцій у держави до часток. За прикладом найбільш ефективних енергогенеруючих компаній були створені транснаціональні енергетичні корпорації.

Найбільш великою вуглевидобувною країною світу є Китай. Ще в 2016 році було видобуто 2235 млн т (при невеликому скороченні в порівнянні з попереднім роком – 2330 млн т), а експорт виріс – до 32290 млн т.

Основними факторами стійкого та досить динамічного функціонування і розвитку вугільної галузі Китаю є: державна необхідність і зацікавленість у лідируючому положенні вугілля на внутрішньому національному ринку енергоносіїв; плавний перехід на вільні ціни на вугільну продукцію; розширення внутрішнього та зовнішнього ринків споживання вугілля, обґрунтування оптимальних споживчих ареалів з урахуванням транспортування, для чого створені великі вугільні біржі (наприклад, Шанхайська) і регіональні вугільні ринки; надання пільгових державних кредитів для скорочення числа працюючих у галузі і створення нових робочих місць в інших галузях промисловості; посилення інвестицій у капітальне будівництво, геологорозвідувальні роботи, підприємства глибокої переробки вугілля і сучасні високоефективні технології видобутку та використання вугілля, особливо в екологічно чисті технології [162].

Економічні та організаційні перетворення у вугільній промисловості Китаю базуються на національній стратегії розвитку паливно-енергетичного комплексу країни, яка загалом полягає в наступному: збереження орієнтації на вугілля як на основне джерело енергії на тривалий період з одночасним активним освоєнням родовищ нафти й природного газу, розвитком гідроенергетики і ядерної енергетики; комбінація освоєння нових і підвищення економічної ефективності експлуатації діючих родовищ енергетичної сировини; підвищення продуктивності і поліпшення умов праці на основі прискореного та комплексного впровадження новітніх вітчизняних, закордонних досягнень науки і техніки; реструктуризація енергетичних галузей і диверсифікованість виробництва, особливо вугледобувних підприємств, що вичерпали свої запаси

вугілля; розробка й впровадження енергозберігаючих технологій, устаткування і приладів; радикальне поліпшення охорони природного середовища [162].

Перехід від державної форми власності до різних форм зі збереженням контролю держави над енергетичної безпекою з правом приймати стратегічні рішення – такий шлях плавного переходу Китаю до роздержавлення вугледобувної галузі з обсягами видобутку 3,5 млрд т/рік. Починаючи з 2015 – 2016 років кількість працюючих на державних вугледобувних підприємствах за рахунок створення високопродуктивних підприємств і росту продуктивності праці помітно скорочується. Видозміна структури зайнятості у вугільній галузі є одним з важливих ланок її реформування. Для популяризації шахтарської праці, підняття статусу шахтаря широко застосовуються заходи державного заохочення (нагороди, почесні звання), відбувається становлення і розвиток шахтарських династій, підвищується суспільна значимість рекордів видобутку вугілля.

Безцінний досвід КНР з диверсифікації вугледобувних підприємств та сукупних з ними збагачувальних фабрик, який допоміг вирішити багато соціально-економічних питань. В останні роки вже більш 35% загального обсягу доходу вугільної промисловості припадає на виробництво і послуги «не вугільних» секторах діяльності.

У 2012 – 2015 роках Держвуглепром Китаю запропонував для іноземних інвесторів здійснення понад 300 великомасштабних проектів. Проектами для інвесторів були представлені об'єкти енергетичного комплексу у вигляді паливно-енергетичних систем, вугледобувних підприємств та збагачувальних фабрик з величезною кількістю можливостей для малого бізнесу та з різною направленістю комерційної діяльності, але енергетична направленість становить пріоритет. У вугільній промисловості Китаю створено 20 тисяч диверсифікованих підприємств, і на них проводиться понад 4 тисячі видів продукції. У табл. 3.7 представлені основні напрями диверсифікаційної діяльності КНР на базі вугледобувних комплексів.

За рахунок росту продуктивності праці до 2025 року планується

скоротити чисельність промислово-виробничого персоналу на вуглевидобувних підприємствах приблизно на 1,8 – 2,2 млн працівників. При темпах розвитку промисловості КНР до 2025 року планується створити 3,1 млн робочих місць.

Таблиця 3.7 – Напрями діяльності диверсифікованих підприємств Китаю

Види продукції та наданих послуг	Частка видів продукції, %
Виробництво продукції промислового ц побутового значення	21,9
Виробництво товарів народного споживання	17,7
Виробництво будівельних матеріалів	11,0
Виробництво фармацевтичної продукції	10,8
Переробка й утилізація відходів вуглевидобутку	9,9

*Джерело: за даними [162].*

Досвід країн, що здійснили реконструкцію вугільної галузі, свідчить про те, що вона дійсно здатна принести ефект при належній організації і підтримці держави.

Аналіз закордонного досвіду показав, що елементи системи керування вугледобувними підприємствами, що вичерпали свої запаси вугілля, та низка прогресивних технологій вуглезбагачення можна використовувати в Україні. Зокрема, досить корисний для аналізованих підприємств може бути досвід китайської диверсифікації, реструктуризації вугільної промисловості Польщі, вугледобувних підприємств Руру, де підприємства різних видів діяльності інтегровані у великі компанії, що дозволяє їм «вижити» в умовах економічної нестабільності. Доцільне застосування різноманітних форм власності: державної, муніципальної, колективної, приватної, як це прийнято в Китаї, США, Польщі та інших країнах [48].

Таким чином, світовий досвід диверсифікації вугледобувних підприємств і створення на цій основі нових робочих місць дозволяє зробити наступні рекомендації для підприємств ДП «Мирноградвугілля» і ДП «Селидіввугілля»:

1) реалізувати програми працевлаштування працівників вугледобувних підприємств і членів їх родин за рахунок створення нових робочих місць і диверсифікації виробництва, що дозволить значною пом'якшити соціальні

наслідки реструктуризації;

2) створити спеціальні диверсифіковані компанії на основі вугледобувних підприємств, які рекомендовані до ліквідації. Ці компанії, ефективно використовуючи засоби державної підтримки, організують у вугільних регіонах нові виробництва з новими робочими місцями;

3) створити малі та середні підприємств, стимулювати їх розвиток, що сприятиме економічному розвитку регіонів і забезпеченню зайнятості населення;

4) забезпечити стійкість роботи вугільних компаній і підприємств в умовах реструктуризації та конкуренції у процесі зростання вуглевидобутку безпосередньо пов'язаного з розвитком «невугільних» секторів.

Як показав укрупнений аналіз ситуації у вугледобувних країнах, при закритті нерентабельних підприємств і пріоритетному виділенні коштів державної підтримки на вирішення соціально-економічних проблем районів, природоохоронна і природовідновна діяльність стає одним з найбільш важливих і перспективних напрямів диверсифікації вугільного виробництва.

Велике навантаження на навколишнє середовище, яке створює діяльність вугледобувних підприємств, є одним з найважливіших чинників, який необхідно прийняти до уваги. Збереження неперспективних збиткових вугледобувних підприємств, які не мають таких внутрішніх економічних резервів як потужність пластів та технологічна надійність, призводить до негативних екологічних наслідків, неадекватним їх економічному внеску.

Проблема закриття вугледобувних підприємств може бути вирішена тільки за умов повного технологічного обґрунтування необхідності ліквідації з проектом водо- та газовідведення та повернення території підприємств після рекультивациі територіальній громаді. Вирішення проблеми слід шукати не у відмові від самої ідеї закриття безперспективних підприємств, а в чіткому плануванні, обґрунтуванні та організації робіт з максимальним підключенням робочих колективів до прийняття відповідних рішень на всіх її стадіях. У випадках, коли зберегти підприємство неможливо, конкретна допомога його

працівникам виражається в наданні їм нових робочих місць і зокрема за рахунок диверсифікації вугільного виробництва, тим самим експлуатуючи всі можливі невикористані та накопичені ресурси – шахтна вода, відходи збагачувальних фабрик, порода териконів При доволі примітивних технологіях, відпрацювання техногенних відходів вугледобувних підприємств приносить чималі кошти нелегальним володарям цих сміттєзвалищ. Але якщо долучити можливості підприємства з кадровим та технологічним потенціалом з залученням технологій збагачення, прибуткова частина може перевищити доходи від основної діяльності вугледобувного підприємства. Тому нові непрофільні підприємства повинні ставати підрозділами цієї вугільної компанії або рівноправними учасниками інших форм асоційованих об'єднань, тим більше, що скорочення промислового персоналу є необхідною умовою інтенсифікації виробництва. промислового персоналу є необхідною умовою інтенсифікації виробництва. Звільнені працівники мають достатню кваліфікацію для того, щоб працювати на об'єктах диверсифікованих підприємств зі збагачення, на керамічному та цегляному виробництві, тобто приймати участь в формуванні поліпродуктового підприємства з майже необмеженими можливостями розширення асортименту.

Вивчення світового досвіду умов щодо можливостей використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств дозволило запропонувати, з урахуванням економічного стану діяльності аналізованих вугледобувних підприємств, використання накопичених та невикористаних ресурсів – шахтна вода, відходи збагачувальних фабрик, порода териконів тощо. Зокрема, на шахті «Родинська», яка майже вичерпала такі внутрішні економічні резерви як потужність пластів та технологічна надійність, за результатами кластерного аналізу пропонується варіант диверсифікації виробництва відповідно до стратегічних альтернатив розвитку. Особливості гідрогеологічної ситуації в районі розташування підприємства такі, що воно приймає шахтні води через наявні гідроз'язки з шахтою «Центральна».

На балансі вугледобувного підприємства знаходяться породні відвали.

Відстань до найближчої житлової забудови становить 50 м. Існує декілька основних положень щодо ліквідації териконів: зворотна засипка підприємства породою, скорочення санітарної зони за рахунок озеленення прилеглої території, вивезення за межі міста та використання горілої породи як ґрунту і будматеріалу [148]. До горілої породи, поряд із природною сировиною, відносяться перегорілі пусті шахтні породи, що містять мінімальну (до 5%) кількість вуглистих домішок і мінеральну глинисто-піщану частину, обпалену в тій чи іншій мірі. Породи змішані з відходами вугілля, горючих сланців, сіркою та ін. Під дією кисню вугілля та сірка окислюються й самозаймаються, а під дією високих температур (до 1000 °С) порода піддається природному випалюванню, органічні домішки при цьому частково вигоряють. Найбільш інтенсивно горять породи в териконах з коксівним або антрацитовим вугіллям. У результаті утворюється матеріал різного ступеня випалу (від спеченого до слабовипалених) з неоднаковими фізико-механічними властивостями. Неоднорідність матеріалу в териконі – один з його суттєвих недоліків. Безсумнівним є те, що не слід допускати вивезення порід териконів і засипку ними балок і ярів. Переміщення гірничих мас забруднює середовище і вимагає величезних непродуктивних витрат. Підраховано, що вивезення 1м<sup>3</sup> породи терикону в Донбасі обходиться у 30 центів, а кожен терикон містить десятки мільйонів кубометрів породи [148].

У роботі виконано розрахунки економічної доцільності виробництва цегли марки 75 – 150 за табл. 3.8. Виробництво цегли планується за технологією гіперпресування перегорілої породи териконів [148].

В основі технологічного процесу виробництва цегли без випалу лежить метод гіперпресування, який не має нічого спільного з традиційними технологіями, тобто не використовується глина, що не сушиться і не обпалюється.

Технологія гіперпресування ґрунтується на процесі холодного зварювання, що відбувається при пресуванні підготовленої маси під високим тиском.

Таблиця 3.8 – Розрахункові техніко-економічні показники роботи диверсифікованих вугледобувних підприємств ДП «Селидіввугілля» та ДП «Мирноградвугілля»

№	Приналежність відвалу	Обсяг відвалу, млн м <sup>3</sup>	Корисна концентрація, %	Вихід вугілля, млн т	Виторг від реалізації, млн грн	Прибуток, млн грн/рік	Прибуток цегла, млн грн	Прибуток від рекультивациі, млн грн	Всього, млн грн
1	Капітальна	4,06	21,3	0,9	864,78	21,62	27,2	6,9	207,2
2	Котляревська	11,82	22	2,6	2600,4	65,01	78,9	20,0	1 664,2
3	Курахівська	5,15	19	1,0	978,5	24,46	35,0	8,9	265,4
4	1-3 Новогродівська	3,97	19,8	0,8	786,06	19,65	26,8	6,8	176,7
5	Південнодонбаська №1	3,28	19,5	0,6	639,6	15,99	22,2	5,6	122,5
6	Південнодонбаська №3	2,86	23	0,7	657,8	16,45	19,0	4,8	124,0
7	Родинська	4,00	21	0,8	840	21,00	26,9	6,8	197,0
8	Україна	2,10	18,7	0,4	392,7	9,82	14,3	3,6	53,6
9	Центральна	5,12	19,2	1,0	983,04	24,58	34,7	8,8	267,2
10	Шахта 5/6	3,29	21,8	0,7	717,22	17,93	22,0	5,6	146,6

*Джерело: розраховано авторами.*

Гіперпресування – це технологія холодного зварювання сипучих мінеральних матеріалів під дією високого тиску в присутності в'язучих компонентів і води, що завершується витриманням на складі протягом 3 – 5 діб до дозрівання. На першій стадії вихідну сировину подрібнюють до фракції 3 – 5 мм, після чого вона надходить в приймальний бункер. Потім стрічковим транспортером подається у накопичувач і через живильний дозатор матеріал потрапляє у бетонозмішувач, де змішується з цементом до отримання однорідної маси. На другій стадії здійснюється доставка готового матеріалу стрічковим конвеєром через дворукавну течку на установку формування. Після пресування цеглу можна відразу поміщати на технологічні піддони, на них вона і знаходиться на складі, де відбувається природна витримка упродовж 3 – 7 діб. Після цього готова цегла відвантажується споживачеві.

У той же час щебінь і відсів горілих порід можуть бути використані як заповнювачі для дорожнього будівництва, при створенні основ і покриттів у

складі асфальтобетону. Заповнювачі з породних мас шахтного відвалу придатні для улаштування підстилаючих і верхніх шарів основ та покриттів доріг від III до V категорій включно. Так, щебінь фракції 10×20, 20×40 має марку М 800, а морозостійкість – не менше F 100, матеріал є абсолютно радіаційно безпечним. У міру накопичення позитивного досвіду експлуатації автодоріг на матеріалах з горілих порід стане можливим застосування таких заповнювачів у будівництві та ремонті автодоріг більш високих категорій.

В умовах сьогодення існують розроблені реальні інвестиційні проекти з комплексної переробки порід териконів і відходів збагачення з метою вилучення вугілля, виробництва глиноземистого цементу, апориту, керамзиту, будівельної цегли тощо. Терикони мають вміст вугілля у межах 19 – 22%, є технологія з вилучення вугілля та відповідна інфраструктура (дороги, електропостачання, джерела води тощо). При середньому об'ємі одного терикона  $1,18 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup> і його масі  $2,1 \cdot 10^6$  т, у ньому міститься  $0,43 \cdot 10^6$  т залізної руди, до  $1,1 \cdot 10^5$  кг окису германію загальною вартістю 100 млн дол. США, рідкоземельних елементів загальною масою  $5,2 \cdot 10^5$  кг. Використання пропонованої комплексної технології переробки породних відвалів, крім економічного ефекту, дозволить вирішити важливу екологічну проблему знищення породних відвалів і рекультивації землі, що вивільниться, а також забезпечить створення кількох десятків робочих місць для працівників шахт, переданих на реструктуризацію.

Для одного переробного підприємства з вилучення вугілля на першому етапі планується обсяг видобутку 25 тис. т вугілля на рік з рентабельністю 40%. Термін окупності інвестицій на першому етапі від початку фінансування проекту – 12 міс. За 4 роки можливо переробити 3 млн т гірничої маси (3 породних відвали), з них видобути 115 тис. т вугільного концентрату марки «Д». Породою з перероблених териконів планується заповнити покинуті кар'єри з видобутку щебеню і передати територіальним адміністраціям 50 га рекультивованої землі.

Щодо застосування теплової енергії шахтної води необхідно зауважити наступне. Актуальність покращення побутового теплопостачання за рахунок

сучасних технологій зростає, особливо для вугледобувних підприємств, де немає джерел непридатного тепла, потенціалу гарячого водопостачання, а цілорічна потреба в гарячій воді на них задовольняється за рахунок роботи невеликих вугільних котелень, що поєднують низьку ефективність з високими викидами шкідливих речовин у навколишнє середовище (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Річні витрати з постачання вугілля на комунальні потреби для працівників при закритті шахти «Родинська» (ціна 1402 грн/т)

Вид житлових опалювальних систем	Норма відпуску вугілля, т/рік	Чисельність осіб	Потрібна кількість вугілля, т /рік	Витрати, млн грн
Пічне опалення	5,9	2396	14167	19,86
Центральне опалення	2,95	344	1026	1,44
Всього		2740	15163	21,26

*Джерело: розраховано авторами.*

Розрахунки доводять доцільність використання тепла шахтної води з метою теплопостачання селищ, розташованих навколо закритих вугледобувних підприємств. Як основний показник ефективності теплових насосів застосовано опалювальний коефіцієнт. При цьому було враховано головне правило: чим менше різниця температур між джерелом і приймачем тепла в тепловому насосі, тим вище коефіцієнт опалення. За існуючих температур шахтної води сумарний коефіцієнт опалення може досягати значень 13 – 15, що характеризує високу енергетичну ефективність теплових насосів. В умовах аналізованих районів, які не мають централізованого газопостачання, за період опалювального сезону (жовтень – травень) для обігріву 100 м<sup>2</sup> житлового приміщення електричним котлом буде потрібно 37440 кВт електроенергії, а тепловим насосом – 12024 кВт. При тарифі 0,71 грн за 1 кВт електроенергії економія складе 8550 грн. Такий же результат має місце і при опаленні житлових приміщень кам'яним вугіллям. Відомо, що застосування теплових насосів у 1,2 – 1,5 рази вигідніше найефективнішої газової котельні. Вартість теплового насоса орієнтовно можна оцінювати з розрахунку 750 – 1500 грн за 1 кВт теплової потужності, що виробляється. Термін окупності 6 – 9 років.

Пропонується ще один напрям диверсифікації виробництва – переробка відходів збагачувальних фабрик. В регіоні є збагачувальні фабрики, накопичено запаси шламів, а щорічний випуск дорівнює 500 тис. т. З них тільки близько 200 тис. т відвантажуються на електростанції, причому вивезення шламів пов'язано з труднощами сезонного відвантаження, матеріально-технічного забезпечення, транспорту, підвищення вимог споживачів продукції.

Аналіз роботи спеціальних установок показав, що собівартість отримання 1 т концентрату складає 10 дол., а ціна реалізації – 50 дол. за 1 т. Для отримання 1 т концентрату при виході 25% і зольності шламу до 50% необхідно переробити до 4 т сировини. Якщо ж зольність сировини перевищує 50%, то її потрібно 5 – 8 т на 1 т концентрату. Це пов'язано з тим, що вихід продукту залежить від кількості частинок розміром –  $3 \text{ мм} \pm 0,1 \text{ мм}$  у сировині. Зольність шламу пов'язана з найтоншими класами (менше 0,063 мм) тобто переважно з глинистими частинками зольністю приблизно 70%.

Цілком очевидно, що якщо говорити про економічну доцільність збагачення шламів зольністю 50% і вище, то їх переробка дуже ефективна, оскільки як паливо цей шлам не може знайти застосування. Важливо при цьому ще й інше. Адже мова йде про необхідність збереження та відновлення навколишнього середовища. Якщо високозольні шлами збагачувати, то природоохоронна діяльність стає прибутковою.

Таким чином, запропоновані можливості адаптації зарубіжного досвіду диверсифікації на шахті «Родинська» можуть бути реалізовані на вугледобувних підприємствах регіону, що віднесені за результатами кластерного аналізу до всіх груп, та мають техногенні відходи основного виробництва, водовідведення з очисними спорудами, примусову вентиляцію виробничих приміщень.

### **3.3. Моделювання використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств**

Універсальний алгоритм економіко-математичного моделювання

використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств зводиться до встановлення граничного рівня економічних параметрів діяльності підприємства шляхом розв'язання системи рівнянь, а потім порівняння фактичних та граничних рівнів внутрішніх економічних резервів підприємства.

У табл. 3.10 наведена матриця побудови прямої та зворотної задачі впливу внутрішніх економічних резервів на рівень виробничих витрат.

Таблиця 3.10 – Матриця моделювання внутрішніх економічних резервів

Пряма задача						
Джерела резервів	Відношення до 1 т готової вугільної продукції					Обмеження до беззбитковості (субоптимальні значення)
	1	2	3	...	$n$	
Продуктивність праці, т/міс.	$f_{11}$	$f_{12}$	$f_{13}$	...	$f_{1n}$	$F_{max}$
Рівень концентрації робіт, м/1000 т	$k_{21}$	$k_{22}$	$k_{23}$	...	$k_{2n}$	$K_{min}$
Інтенсивність відпрацювання запасів, м/міс.	$r_{31}$	$r_{32}$	$r_{33}$	...	$r_{3n}$	$R_{max}$
Економічна надійність підприємства, частка од.	$p_{41}$	$p_{42}$	$p_{43}$	...	$p_{4n}$	$P_{max}$
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	...	$S_n$	<b>MIN</b>
Зворотна задача						
Відношення до 1 т готової вугільної продукції						
Структурні ланки підприємства	Продуктивність праці, т/міс.	Рівень концентрації робіт, м/1000 т	Інтенсивність відпрацювання запасів, м/міс.	Економічна надійність підприємства, частка од.	Вплив на рівень витрат	
1	$f_{11}$	$k_{12}$	$r_{13}$	$p_{14}$	$S_1$	
2	$f_{21}$	$k_{22}$	$r_{23}$	$p_{24}$	$S_2$	
...	...	...	...	...	...	
$m$	$f_{m1}$	$k_{m2}$	$r_{m3}$	$p_{m4}$	$S_3$	
	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	<b>MAX</b>	

Джерело: розроблено авторами

Для всіх вугледобувних підприємств резерви підвищення ефективності роботи стримуються низькою продуктивністю праці та недоліками технологічного плану. Саме тому приріст видобутку вугілля вугледобувними підприємствами ( $\Delta d$ ) виявився незначним.

У роботі побудовано модель управління вугледобувними підприємствами

з різним економічної надійності на основі використання внутрішніх економічних резервів. Дані моделювання проміжних розрахунків наведено у табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Ступінь використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств

Найменування резервів	Витрата резервів									Обмеження по резерву на 1000 т	Тіньова ціна резерву
	Капітальна	Котляревська	1-3 Новогродівська	Південнодонбаська №1	Південнодонбаська №3	Центральна	Курахівська	Центральна	Україна		
Концентрація робіт, м/1000 т	0,02	...	...	...	...	...	0,07	0,16	0,18	0,019	0
Собівартість, грн/т	2,2	...	...	...	...	...	2,2	3,0	6,9	0,681	31187
Продуктивність праці, люд.-зм.	0,052	...	...	...	...	...	0,088	0,132	0,11	0,02	58897
Видобуток	X1	...	...	...	...	...	X8	X9	X10		
Функціонал										min 314271 тис. грн	

*Джерело: створено авторами.*

Метою моделювання, крім мінімізації витрат на виробництво, є використання внутрішніх економічних резервів, представлених тіньовою ціною матеріальних, людських і природних резервів. Саме тіньова ціна буде свідчити про питому вагу кожного з них у процесі виявлення внутрішніх економічних резервів. Ліміти внутрішніх економічних резервів (значення необхідного мінімуму кожного резерву для існування підприємства), представлені в головній частині матриці, не розглядаються як постійні величини.

У постановці задачі відзначається однозначно про їх перевищення над тим рівнем, що необхідний для забезпечення досягнутих на теперішній час обсягів виробництва.

Проте, маючи дуже низьку тіньову ціну, значущість внутрішніх економічних резервів переноситься на продукцію, що випускається, роблячи її неконкурентною на ринку енергоносіїв [157].

У зв'язку з цим, за результатами моделювання пропонується варіант переходу на беззбитковий режим на основі граничних значень основних параметрів вугледобувного підприємства (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Граничні значення параметрів беззбитковості

Вугледобувне підприємство	Продуктивність праці, $P_i$ , т/міс.	Собівартість 1 т, $S_i$ , грн/т	Потужність шахти, $A_i$ , тис. т/рік	Фактичний видобуток, $D_i$ , тис. т/рік
1-3 Новоградівська	33	1200	680	290
Капітальна	37	1010	1000	575
Котляревська	33	1176	990	650
Курахівська	31	1231	529	150
Південнодонбаська №1	43	1119	1200	883
Південнодонбаська №3	45	1076	1200	796
Україна	30	1389	390	101
Центральна	28	1321	300	51
Шахта 5/6	29	1300	300	112

*Джерело: створено авторами.*

Слід зазначити одну важливу обставину. Фахівцями розроблено методичні принципи [102], що дозволяють цілеспрямовано управляти процесом моделювання.

Оперативна оцінка якості моделювання техніко-економічних параметрів розвитку підприємств вуглепромислових регіонів на різних стадіях трансформації (модернізації) багато в чому залежить від достовірності результатів попередньої оцінки сукупності їх вихідних показників.

Відмінною особливістю пропонованої методики оцінки внутрішніх економічних резервів за рахунок градієнтного перерозподілу цих резервів і регулювання величини функціонала до значень, які забезпечують бездотаційну роботу вугледобувного підприємства. На нашу думку, створення такого перерозподілу дасть можливість порівняти можливості вугледобувних підприємств за основними внутрішніми економічними резервами (видобуток вугілля, продуктивність праці, концентрація робіт) з технічними аспектами планування розвитку гірничих робіт, стан яких кількісно оцінюється рівнем концентрації.

Основні принципи комплексної поетапної оцінки результатів моделювання зводяться до наступного:

На першому етапі проводиться оцінка рівня природних параметрів перспективної ділянки поля, яка ґрунтується на визначенні питомих обсягів застосування базових технологічних схем у кожній технологічній ланці гірничого підприємства для відповідних гірничо-геологічних умов на момент часу реалізації рішень. Комплексний показник економічного рівня моделі  $K_{EP}$  визначається з відношення суми показників, що оцінюють окремі технологічні ланки (підсистеми) вугледобувного підприємства, до їх кількості:

$$K_{EP}(t) = \frac{\sum_{j=1}^n R_j(t)}{n} \leq 1 \quad (3.2)$$

де  $R_j(t)$  – рівень застосування базового технічного (технологічного) рішення на  $j$ -й ланці (підсистемі) на період часу  $t$ ;  $0 \leq R_j(t) \leq 1$ ;  $n$  – кількість показників оцінки (рівня кількості оцінюваних ланок).

Треба визнати, що прийнятним аналітичним методом розв'язання задач у такій інтерпретації є також оптимізаційне динамічне програмування з обмеженнями, змістовно не відмінними від лінійних моделей. Остання особливість теоретично цікава через подальшу оптимізацію ресурсного забезпечення збиткових вугледобувних підприємств, лише підхід до аналізу моделі, безсумнівно, є принципово іншим [149].

Показник оцінки технічного рівня кожної ланки визначається за формулою:

$$R_j(t) = \frac{D_j^B(t)}{D_j(t)} \leq 1 \quad (3.3)$$

де  $D_j^B(t)$  – обсяг видобутку вугілля (продукції диверсифікації), проєктований на  $j$ -й ланці з застосуванням базових технічних і технологічних рішень (засобів, схем);  $D_j(t)$  – загальний обсяг виробництва, проєктований на  $j$ -й ланці.

Якщо в результаті оцінки  $K_{EP}(t) \approx 1$ , то інвестиційний проєкт можна

рекомендувати до економічної оцінки проектних рішень. Якщо  $K_{EP}(t) < 1$ , проект потребує удосконалення, і на відстаючих технологічних ланках повинні бути знайдені нові технологічні рішення.

На другому етапі проводиться техніко-економічна оцінка проектних рішень за сукупністю критеріїв і окремо по кожному критерію як за проектом у цілому, так і за технологічними ланками і комплексами вугільного та диверсифікованого підприємств.

Основними незалежними критеріями якості при техніко-економічній оцінці проекту можуть бути питомі капітальні витрати  $K$  і трудомісткість виробництва тони вугілля (виробів диверсифікації)  $L$ , додатковими критеріями – собівартість одиниці продукції  $V$  або прибуток  $P$ .

З використанням даних критеріїв може бути виконана порівняльна оцінка декількох інвестиційних проектів. Для цього будуються матриці проектних показників по всіх ланках ( $j = 1, 2, \dots, n$ ):

$$M_j(t) = \begin{vmatrix} K_{j1}, K_{j2}, \dots, K_{jm} \\ L_{j1}, L_{j2}, \dots, L_{jm} \end{vmatrix} \quad (3.4)$$

Кожен стовпець матриці – вектор оцінки  $j$ -го рішення (ланки) за  $i$ -м проектом з однаковим набором критеріїв. Проте через різні умови відтворення потужності (для випадку видобування вугілля) й експлуатації підприємств вектори виявляються, як правило, незіставні. Оскільки величина критеріїв оцінки одержана в строго індивідуальних гірничо-геологічних і інших умовах експлуатації гірничого підприємства та відповідає тільки цим умовам, вона повинна бути приведена до зіставного виду.

Процедура приведення показників до зіставного виду передбачає перехід від абсолютних до відносних оцінок. Для цього використовується вираз:

$$F_{ji} = \frac{E_{ji}^{\Pi}}{E_{ji}^M} \quad (3.5)$$

де  $F_{ji}$  – величина  $j$ -го показника оцінки  $i$ -го інвестиційного проекту, приведена до зіставного виду;  $E_{ji}^{\Pi}$  – початкова величина  $j$ -го показника в  $i$ -х умовах

експлуатації підприємства;  $E_{ji}^M$  – теоретична величина  $j$ -го показника, обчислена за допомогою економіко-математичної моделі для  $i$ -х умов експлуатації підприємства.

З приведених (безрозмірних) показників стає можливим вибрати базові (як найкращі) значення:

$$\begin{aligned} F_{jB}^K &= \min_i F_{ji}^K, \text{ при } K_j \rightarrow \min; \\ F_{jB}^L &= \min_i F_{ji}^L, \text{ при } L_j \rightarrow \min; \\ F_{jB}^V &= \min_i F_{ji}^V, \text{ при } V_j \rightarrow \min; \\ F_{jB}^P &= \max_i F_{ji}^P, \text{ при } P_j \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (3.6)$$

де  $K_j, L_j, V_j, P_j$  – проектні показники питомих капіталовкладень, трудомісткості, собівартості та прибутку по  $j$ -й ланці оцінки;  $F_{jB}^K, F_{jB}^L, F_{jB}^V, F_{jB}^P$  – базові показники питомих капіталовкладень, трудомісткості, собівартості та прибутку по тій же ланці.

Подальша процедура передбачає визначення відносних відхилень кожного показника  $i$ -го підприємства від базового значення. При цьому найкраще рішення визначається нормою вектору (геометричною сумою відносних відхилень показників питомих капіталовкладень і трудомісткості). Крім того, для більшості вугледобувних підприємств актуальними є проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності, причиною якої є наявність декількох варіантів господарської діяльності або необхідність розподілу обмеженої кількості виробничих ресурсів між декількома видами робіт, коли виконується умова  $\sum a \leq \sum b$ , де  $a$  – наявні інвестиції,  $b$  – потреба в інвестиційних ресурсах. У таких випадках для мінімізації ризику від прийняття рішення в умовах невизначеності й отримання максимального ефекту від витрачених ресурсів доцільно застосовувати методику, яка поєднує як кількісні, так і якісні методи, зокрема базуючись на методі рейтингової оцінки.

Початкова матриця альтернатив наведена в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Початкова матриця вибору проекту діяльності вугледобувного підприємства

Альтернатива (проект)	Критерій						Рейтинг
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_m$	
$x_1$	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$	...	$A_{1m}$	$a_1$
$x_2$	$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$	$A_{24}$	...	$A_{2m}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...	...	...
$x_n$	$A_{n1}$	$A_{n2}$	$A_{n3}$	$A_{n4}$	...	$A_{n5}$	$a_n$

У таблиці  $x_i$  – це альтернатива, якою може бути, наприклад, ( $x_1$ ) – модернізація шахти «Капітальна»; ( $x_2$ ) – закриття шахт «Центральна» та «Шахта 5/6», ( $x_3$ ) – розробка териконів на території Селидівського вуглепромислового району. Критеріями  $K_j$  можуть бути:  $K_1$  – витрати на реалізацію проекту;  $K_2$  – вартісна оцінка запасів вугілля;  $K_3$  – витрати на рекультивацію та на заходи з охорони навколишнього природного середовища;  $K_4$  – вплив проекту на соціально-економічну ситуацію в регіоні;  $K_5$  – вплив проекту на стан трудових ресурсів та ін. Саме такий вимірник при порівнянні проектів формування внутрішніх економічних резервів підприємств вуглепромислового району оптимальності прийнятий у даній роботі.

У цьому випадку використаємо правило оцінки варіантів за рейтинговим принципом на основі додавання значень критеріїв кожного проекту. Критерії оцінюються від'ємними значеннями при погіршенні ситуації в разі реалізації проекту та додатними, якщо реалізація  $i$ -го проекту призведе до покращення ситуації. Встановимо, що існує залежність (тісний зв'язок) між витратами на рекультивацію і заходи з охорони навколишнього природного середовища та вартісною оцінкою впливу проекту на стан природних ресурсів. Аналіз свідчить про доцільність наступної градації, що із 100% суми витрат на рекультивацію 65% буде спрямовано на відновлення родючості земель, 15% – на захист водних ресурсів від шкідливих впливів, 10% – на відновлення лісів, 10% – на захист

атмосферного повітря.

Додатково слід зазначити, що прийнято розрізняти 3 стадії реалізації проектів:

– *перша стадія* – початкова, це може бути проведення підготовки запасів, техніки та технології, апробація технологій з метою уточнення даних дорозвідки запасів нових ділянок шахтного поля, випробування устаткування переробки породи тощо;

– *друга стадія* – промисловий видобуток вугілля і оцінка ефективності застосування даного виду технологій переробки й збуту продукції диверсифікації, використання шахтної води та метану;

– *третья стадія* або промисловий видобуток – здійснюється видобування вугілля і продукції диверсифікації в обсягах, достатніх для покриття витрат на проведення робіт з їх розробки, з метою одержання прибутку.

Розглянемо задачу розподілу ресурсів між трьома проектами: підвищення потужності крупної збиткового вугледобувного підприємства шахти «Капітальна», розгортання робіт з переробки породних відвалів у Мирноградському районі та закриття двох збиткових вугледобувних підприємств. Усі три проекти вимагають інвестиційної підтримки з погляду впливу на навколишнє середовище. Критеріальна оцінка значимості кожного проекту за п'ятьма критеріями наведена у табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Критеріальна оцінка проектів підвищення ефективності підприємств

Альтернатива (проект)	Критерій					Рейтинг
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	
Модернізація шахти «Капітальна»	-5700	+12000	-570	+170	+200	+11800
Закриття шахт «Центральна» і «Шахта 5/6»	-2000	-3000	+480	+7000	+200	+2680
Переробка породи териконів	-300	+1200	+30	+560	-4000	+5280

*Джерело: створено авторами.*

Міненерговугілля [125] розроблено проект Державної цільової економічної програми реформування вугільної промисловості на 2015 – 2020 роки.

Програмою передбачено, що вугледобувні підприємства, які мають значні промислові запаси вугілля і можливість у найкоротші терміни виходу на беззбиткову роботу, буде включено до складу Донецької виробничої дирекції Державної вугільної компанії. Це вугледобувні підприємства: ДП «ШУ Південнодонбаське № 1» та «Південнодонбаське № 3»; «Курахівська», «Україна», «1-3 Новогродівська» «Котляревська», ДП «Селидіввугілля»; «Центральна», «Капітальна» ДП «Мирноградвугілля».

Вугледобувні підприємства з низькими техніко-економічними показниками, високим зносом шахтного фонду, такі, що потребують великих обсягів капітальних інвестицій, але зі значними промисловими запасами вугілля, передбачаються до консервації. Це «Шахта 5/6» ДП «Мирноградвугілля».

Вугледобувні підприємства, що закінчують відпрацювання промислових запасів або не мають можливості виходу на беззбиткову роботу при значних капітальних інвестиціях, передбачаються до ліквідації. Це шахта «Родинська» ДП «Мирноградвугілля».

Середньооблікова чисельність працівників вугледобувних підприємств, що планується ліквідувати (або законсервувати), складає 2,1 тисяч робітників, з яких 0,64 тисячі – пенсіонери. Таким чином, при закритті (консервації) вугледобувних підприємств виникне питання працевлаштування 1,46 тисяч людей.

Для вугледобувних підприємств аналізованих регіонів, які планується включити до складу Донецької виробничої дирекції, розроблено бізнес-плани (або бізнес-проекти) щодо збільшення обсягів видобутку вугілля і виведення підприємств на збалансований рівень роботи (Додаток Б).

Реалізація цих проектів пропонується різними шляхами. Розглянемо можливі напрями (варіанти) вирішення цього завдання, починаючи з найбільш простих і найменш капіталомістких.

Варіант А – використання внутрішніх економічних резервів. Деякі вугледобувні підприємства з великими промисловими запасами були

модернізовані або готувалися під приватизацію з потужною реконструкцією. За роки промислової кризи та тотального використання природного газу попит на вугілля енергетичної групи дещо знизився. При належному технологічному підході можливості відновлення потужності цих вугледобувних підприємств дуже високі навіть мінімальному фінансуванні необхідних проектних рішень.

Варіант Б – модернізація окремих, найбільш «вузьких ланок», які стримують можливості ефективної роботи вугледобувних підприємств. Ліквідація «вузьких ланок» можлива при технічному переоснащенні або введенні новітніх технологій відробки запасів вугілля за прикладом успішних вугледобувних підприємств без великих капітальних затрат.

Варіант В – реконструкція вугледобувних підприємств, що підлягають технічному переоснащенню. Цей варіант можливо розглядати тільки в разі впевненості в реалізації запропонованих заходів при досягненні проектного навантаження на вугледобувне підприємство. Під реконструкцією можна розуміти повне переоснащення всіх технологічних ланцюгів зі значним підвищенням навантаження на вугледобувне підприємство зі значними капітальними вкладаннями.

Варіант Г – будівництво нових вугледобувних підприємств. Цей напрям – найбільш капіталомісткий з перерахованих. Реалізація цього варіанту практично неможлива з причин фінансового, соціального та технологічного характеру. В наслідок військових дій на сході країни та відсутності вільних ділянок на території країни, забезпечених людськими та промисловими ресурсами цей варіант в умовах сьогодення не можливий.

Варіант Д – Розширене відтворення вугледобувних підприємств всіх форм власності з метою компенсації вибування промислових потужностей. Вибування промислових потужностей – процес не одного року та чималих фінансових ресурсів. За роки незалежності повністю ліквідовані тільки 4 вугледобувні підприємства з перерозподілом техногенних навантажень на сусідні підприємства при невизначеності всіх екологічних наслідків.

За варіанти таких заходів можуть розглядатися:

– варіант Е – ефективна санація (оздоровлення економіки) вугледобувних підприємств;

– варіант Ж – перерозподіл трудового навантаження при зміні засобів видобутку на менш традиційні (берошнекову відробку ціліків) зі значним скороченням промислового персоналу;

– варіант З – консервування запасів вугілля методами сухої або мокрої консервації з використанням вугледобувного підприємства як об'єкта групового водовідведення, але розконсервація об'єктів з розвинутою сіткою виробок справа дуже коштовна;

– варіант І – перенос дати закриття вугледобувних підприємств на більш віддалене майбутнє.

Виділені вище групи заходів (варіанти) характеризують, по суті, класифікацію окремих можливих напрямів роботи з відтворення можливостей вугледобувних підприємств. Це дає можливість створити систему розподілу коштів на модернізацію залежно від визначених стратегій. У період, коли інвестиційні джерела досить малі, реалізація будь-яких програм сильно залежить від розподілу інвестиційних засобів між варіантами з різною капіталомісткістю. У такій же принциповій послідовності можуть здійснюватися і самі ці роботи: рівномірний розподіл інвестицій в цьому випадку краще замінити на поступове фінансування наростаючих за потужністю різноманітних заходів з отриманням результату перетворення вугледобувного підприємства в більш прибуткове.

З використанням методики моделювання розвитку вугледобувних підприємств за концепціями динамічного програмування виконано аналіз зміни рівня збитковості підприємств на умовах додаткового фінансування процесів диверсифікації виробництва за рахунок переробки териконів, використання теплової енергії шахтної води та метану.

Найбільш прийнятним аналітичним методом вирішення задач у такій інтерпретації є оптимізаційне динамічне програмування з обмеженнями, змістовно невідмінними від лінійних моделей. Остання особливість теоретично

цікава через подальшу оптимізацію ресурсного забезпечення збиткових вугледобувних підприємств, лише підхід до аналізу моделі, безсумнівно, є принципово іншим. В основі методу динамічного програмування, який використовується для розв'язання оптимізаційних задач з багатьма обмеженнями і великою кількістю змінних, лежить розбиття задачі на послідовність кроків, на кожному з яких вирішується оптимізаційна задача меншої розмірності. На відміну від цього методу в більшості методів лінійного та нелінійного програмування наближеним способом розв'язуються такі задачі шляхом одночасного обліку всіх обмежень [160]. Пропонується спрощений підхід до визначення шляхів перерозподілу інвестицій залежно від рівня економічної надійності підприємств. Задача формулюється наступним чином: необхідно знайти розподіл капіталовкладень між вугледобувними підприємствами, що забезпечує максимальний приріст EVA (Економічна додана вартість відображає величину чистого прибутку, яка може бути розділена між акціонерами після сплати податків і витрат по залученню капіталу). Найважливіша перевага оцінки вугледобувних підприємств на основі EVA – поєднання у цьому показнику результатів фінансової і операційної діяльності [144].

Виконаний аналіз показав, що на теперішній час збитки на рівні EVA в регіоні складають понад 180 млн грн, то вже за умови розвитку диверсифікованих виробництв (особливо переробки териконів) з фінансуванням на рівні 50 млн грн негативні значення EVA при роботі збиткових вугледобувних підприємств знизяться до рівня 36 млн грн (табл. 3.15, рис. 3.3).

На рис 3.3 проілюстрована зміна доданої вартості EVA та отримання прибутку від сумісної діяльності основних і допоміжних підприємств, розвиток яких сприятиме подальшому зниженню фінансового й соціального навантаження в районі існування.

Після прийняття закону про місцеве самоврядування фінансування процесів диверсифікації може бути можливим без узгодження з органами центральної влади, а лише за умов складання ефективного бізнес-плану з

урахуванням можливостей забезпечення належної інфраструктури й кадрового забезпечення при обов'язковому виконанні всіх вимог безпеки та промислово-санітарних норм праці.

Таблиця 3.15 – Вихідні дані до динамічного моделювання розподілу коштів

Річний обсяг фінансування, млн грн	Доходи (EVA) диверсифікованих виробництв, млн грн/рік				
	видобування вугілля	вихід вугілля при переробці териконів	виробництво кераміки	застосування теплових насосів на шахтному водовідливі	рекультивация і виробництво дорожньо-будівельних матеріалів
0	-180	0	0	0	0
2	-180	0	0	0	0,10
4	-179	5,0	1,0	0,3	0,30
6	-178	6,0	3,0	0,5	0,60
.....					
14	-160	11,0	10,2	1,8	1,10
16	-154	12,0	11,3	2,2	1,30
42	-70	40,2	18,5	8,5	2,85
48	-42	42,1	19,6	9,3	2,99
50	-40	42,6	20,8	9,6	3,05
52	-36	43,0	21,0	9,8	3,20

Джерело: складено авторами.

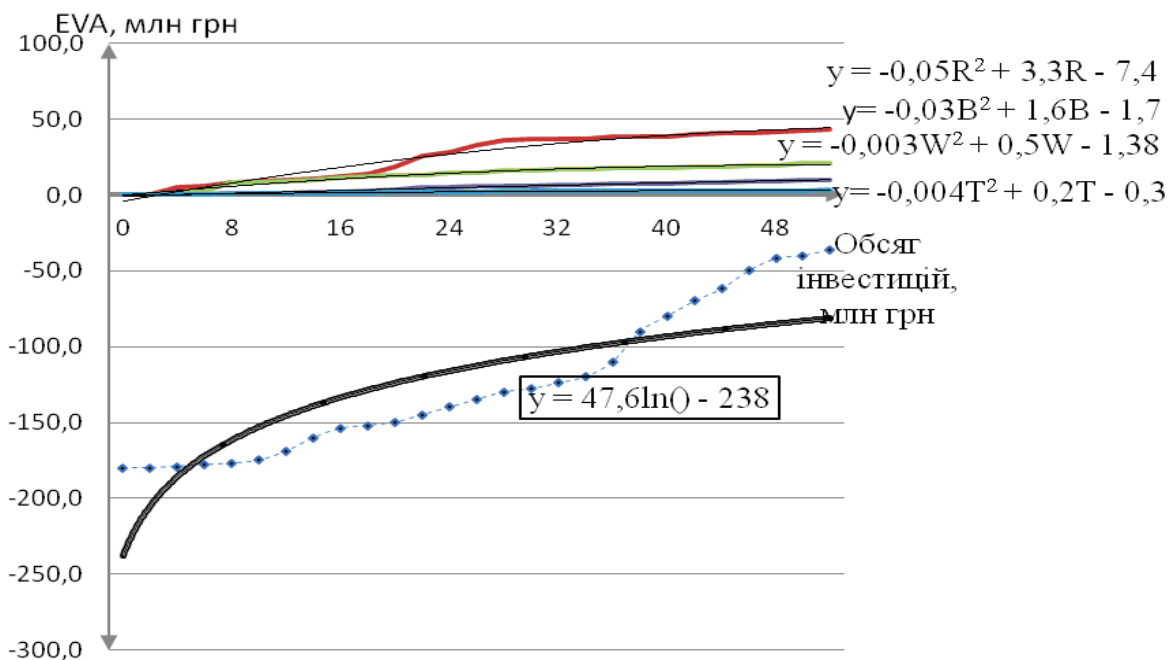


Рисунок 3.3 – Зміна рівня економічної доданої вартості EVA підприємств в умовах фінансування диверсифікації виробництва

Джерело: складено авторами.

Найбільш дієвим передбачається поліпшення стану Мирноградського регіону за рахунок підвищення рівня видобутку шахтою «Капітальна» на 600 тис. т. А якщо врахувати, що собівартість видобутку складе не більше 1400 грн/т, то ця обставина негайно позитивно вплине на рівень заробітної плати в регіоні (рис. 3.4) й надходжень до бюджету сум прибуткового податку та податку на прибуток оновлених підприємств (рис. 3.5, табл. 3.16).

Таблиця 3.16 – Параметри трансформації бюджетної сфери міст Селидове й Мирноград після модернізації вугледобувних підприємств та розширення диверсифікації виробництва

Параметр розвитку вугледобувних підприємств	Роки				
	2014	2015	2016	2017	2018 (прогнознi значення)
Витрати на модернізацію підприємств, млн грн	-	-	20	270	230
Витрати на диверсифікацію, млн грн	-	-	50	170	50
Видобуток, тис. т	1700	1700	1700	1900	2200
Продуктивність праці, т/міс.	23,4	23,3	24,1	31,7	42,5
Собівартість видобутку, грн/т	1302,6	1309,1	1344,3	1400,7	1009,9
Річний прибуток, млн грн	-170,5	-180,3	-190,6	-120,7	-78,3
Місячна заробітна платня, грн	2700	2700	2800	4400	5200
Відрахування до місцевих бюджетів, млн грн	73,6	74,9	77,9	118,6	140,8
Реалізація продукції диверсифікації, млн грн	-	-	-	60	120
Дохід бюджету на 1 мешканця міста	2552	2447	2320	2570	2610
Створення нових робочих місць, од.	-	-	100	1100	800
Експорт вугільної продукції регіону на 1 мешканця, дол. США	965	944	910	1034	1114

*Джерело: складено авторами.*

При цьому можна стверджувати, що рівень заробітної платні на диверсифікованих підприємствах може досягнути рівня підземного робітника 4 розряду при мінімальній необхідності в перекваліфікації, але при значно кращих умовах праці (див. рис. 3.4). Диверсифіковані підприємства за своїми техніко-економічними показниками можуть перетворитися у досить прибуткові джерела поповнення місцевих бюджетів, при тому не слід забувати про екологічну корисність відробки техногенних відходів.

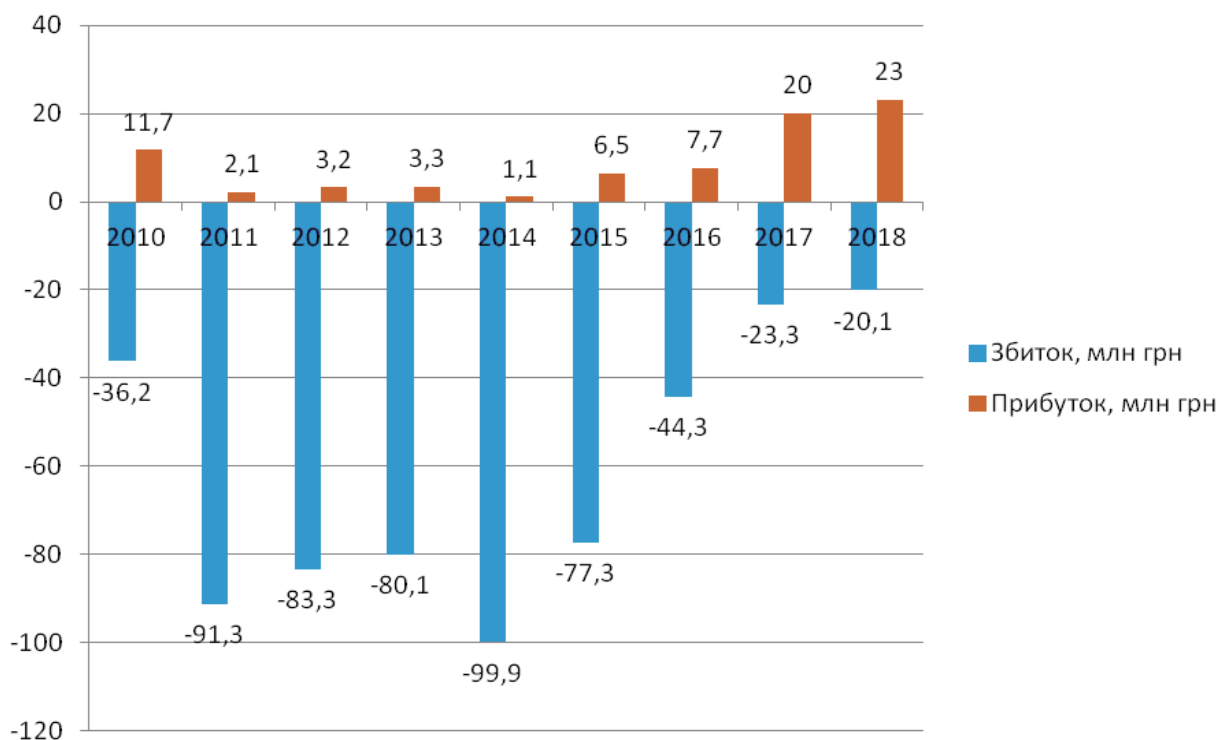


Рисунок 3.4 – Динаміка росту заробітної плати в умовах розширення обсягів видобутку вугілля

*Джерело: складено авторами.*

Як наслідок розширення можливостей всебічного використання вугледобувного підприємства як джерела постачання не тільки вузькоспеціалізованої сировини для тепло- й енергогенерації, а широко-профільного прибуткового підприємства з розвиненою інфраструктурою та розширеним асортиментом продукції, здатної утримувати не тільки себе (просто відтворення), а й поповнювати місцевий бюджет.

На рис. 3.5 наведено перспективу отримання прибутку в місцевий бюджет м. Мирноград за умови виконання мінімальних інвестиційних вкладень та надання можливостей для розвитку підприємницької діяльності в необхідному для диверсифікації напрямі.

Останнім часом пропонується все менше конкретних заходів щодо оздоровлення ситуації у депресивних регіонах Донбасу. Згасання державного сектору вугільної галузі дозволяє виділяти бюджетні дотації збитковим вугледобувним підприємствам і вкладати начебто у ліквідацію цих підприємств

гігантські грошові кошти, замість пошуку внутрішніх економічних резервів. За останні 20 років створена не дуже прозора система розподілу і перерозподілу цих грошей.

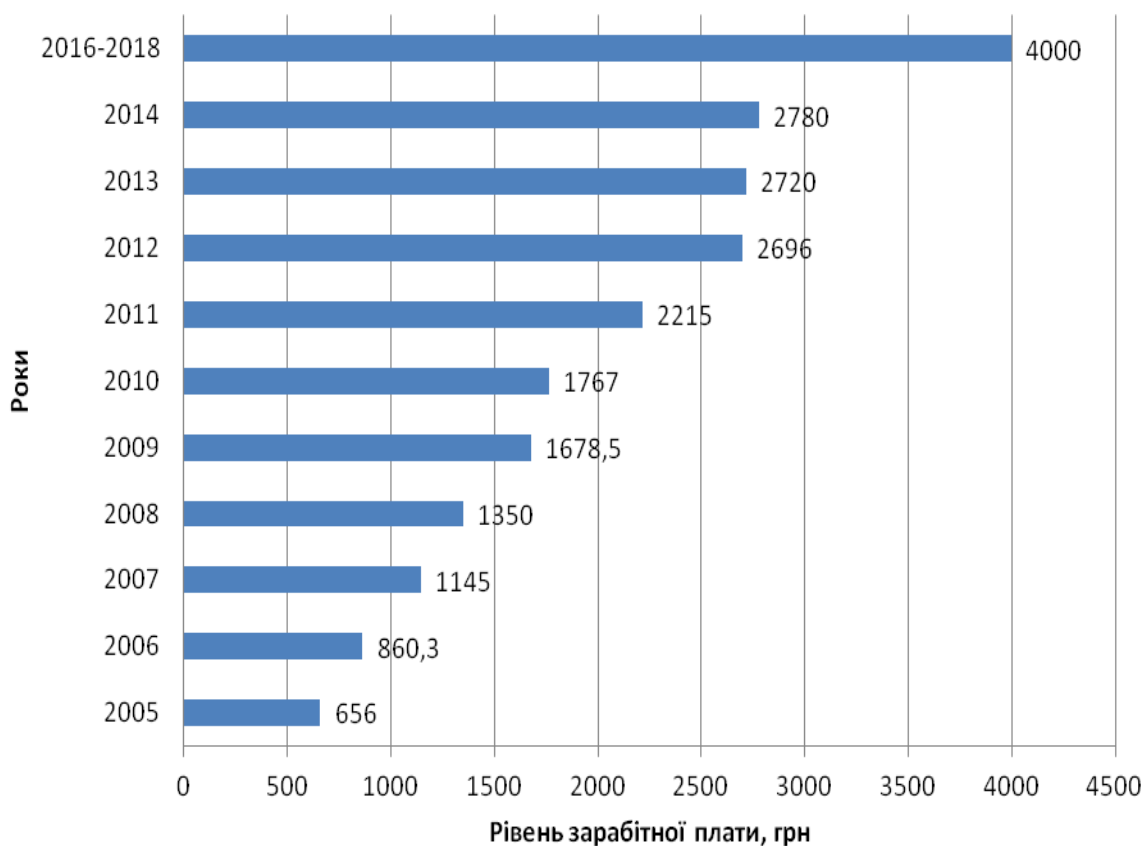


Рисунок 3.5 – Зміна структури бюджету м. Мирноград при збільшенні безбиткового видобування вугілля

*Джерело: складено автором.*

В той же час у 2013 році на Донбасі було зафіксовано найнижчий рівень якості життя в Україні. Донецька і Луганська області увійшли до аутсайдерів рейтингу українських регіонів [118].

Виконані за цією ж методикою розрахунки щодо зміни надходжень до бюджету міст Селидове та Мирноград підтвердили зростання добробуту району в умовах забезпечення безбиткового режиму роботи вугледобувних підприємств (див. табл. 3.16).

Головною причиною ситуації є стагнація вугільної промисловості. Вугілля було основою економіки Донбасу, оскільки на вугледобувних підприємствах утримувалася інфраструктура безлічі селищ і навіть цілих

районів – житло, медичне обслуговування, шляхи. Проекти ліквідації вугледобувних підприємств передбачали вирішення соціально-економічних та екологічних питань, але всі загальнодержавні та місцеві програми виявилися не в силах впоратися з ситуацією.

Вихід із скрутного становища достатньо очевидний – потрібно терміново рятувати те, що може збільшити економічний потенціал вугледобувних підприємств галузі. Мета – реанімувати ті підприємства, які за мінімальних державних інвестицій дадуть гарантовану віддачу, щоб вони ожили, почали заробляти, а не тільки поглинати бюджетні кошти. Неодноразово доводилося, що вугледобувні підприємства, забезпечені якісними запасами на 15 – 20 років роботи, можна зробити прибутковими. Світовий попит на вугілля продовжить зростати принаймні до 2020 року. Ціновий тренд демонструє зростання вже п'ятий рік поспіль.

Що стосується внутрішнього ринку, то він обіцяє зростання споживання, тому що занадто високі ціни на газ роблять рентабельним використання вугілля в енергетиці. Таким чином, для збереження (розвитку) вугільної галузі необхідні неординарні заходи підтримки потужності вугледобувних підприємств з відносно сприятливими гірничо-геологічними умовами.

Загальна політика поліпшення структури шахтного фонду в цілому повинна будуватися на необхідності відпрацювання саме ефективних запасів, категорія яких досі обмежена в Україні. Завдання з економічного оздоровлення нестійких вуглепромислових районів, що належить вирішити в найближчу та віддалену перспективи, тісно взаємопов'язані та доповнюють одне одного. Якщо модернізацію вугледобувного підприємства відкладають через відсутність необхідних коштів, то повинна бути здійснена програма з диверсифікації виробництва з повним використанням внутрішніх економічних резервів.

При цьому можливе відкладення термінів ліквідації залежить від того, чи покривають інші вугледобувні підприємства регіону потребу у вугіллі, чи підготовлені робочі місця для звільнених шахтарів і т. ін. Можливі перенесення виконання тих чи інших робіт з найближчих років на більш віддалену

перспективу або навпаки. Які наслідки для конкретного регіону буде мати вибуття промислових потужностей у поєднанні з екологічними наслідками потрібно ретельно враховувати при прийнятті технологічних рішень.

### **Висновки до розділу 3**

1. Визначено доцільність виділення базових стратегій на державних вугледобувних підприємствах з урахуванням їх особливостей: стратегії виживання, стабілізації, розвитку. В рамках стратегій можуть бути реалізовані різні стратегічні альтернативи, які можуть доповнювати одна одну при використанні внутрішніх економічних резервів. Конкретизовано стратегічні альтернативи вугледобувних підприємств ДП «Мирноградвугілля» і ДП «Селідіввугілля». Серед альтернатив розвитку визначаються інтенсифікація та техніко-технологічний розвиток найбільш сприятливих до інвестицій вугледобувних підприємств «Котляревська», «Південнодонбаська № 1», «Південнодонбаська № 3», Стратегія стабілізації найбільш сприятливо впливає на економічний стан вугледобувних підприємств «Капітальна», «Курахівська», «Шахта 5/6», «Україна», «1-3 Новоградівська» за умови економії витрат, збалансованості кадрового складу й корегування структури собівартості. Стратегія виживання для вугледобувних підприємств «Родинська» і «Центральна» можлива за умови дотримання повної або часткової консервації, економічної та фінансової санації, але не виключає диверсифікації виробництва.

2. Обґрунтовано доцільність використання показника економічної надійності, що невід'ємно пов'язаний з розвитком, беззбитковою роботою і позитивними техніко-економічними показниками вугледобувних підприємств, для оцінки інвестиційної привабливості, передприватизаційного рівня, рейтингу та може допомогти у пошуку внутрішніх економічних резервів. Показник економічної надійності містить у собі три складові. Перша складова – технічний стан – це відношення мінімальної пропускнуєї спроможності до максимальної кожної з основних ланок вугледобувного підприємства. Друга складова – геологічна надійність – дорівнює залишковому терміну служби

підприємства, збалансованому на коефіцієнт 0,01. Третя – коефіцієнт економічного рівня – залежить від того, який внутрішній економічний резерв буде прийнятий за економічну характеристику підприємства.

Виявлено, що вугледобувні підприємства з високим коефіцієнтом економічної надійності в межах 1,2 – 1,5 можуть бути віднесені до підприємств достатньо високого рівня й у більшості випадків не є об'єктами реконструкції з суттєвим збільшенням потужності; підприємства з коефіцієнтом економічної надійності в межах 0,4 – 1,2 для подальшої ефективної роботи потребують інвестицій для простого та розширеного відтворення; підприємства з коефіцієнтом економічної надійності менше 0,4 потребують диверсифікації виробництва.

3. Світовий досвід диверсифікації вугледобувних підприємств та створення на цій основі нових робочих місць дозволив розробити рекомендації для вугледобувних підприємств ДП «Мирноградвугілля» і ДП «Селидіввугілля». Як показав аналіз ситуації у вуглевидобувних країнах при закритті нерентабельних підприємств і пріоритетному виділенні коштів державної підтримки на вирішення соціально-економічних проблем районів, природоохоронна діяльність стає одним з найбільш важливих і перспективних напрямів диверсифікації вугільного виробництва. Збереження неперспективних збиткових вугледобувних підприємств, які не мають таких внутрішніх економічних резервів як потужність пластів та технологічна надійність, призводить до негативних екологічних наслідків, неадекватних їх економічному внеску.

За результатами кластерного аналізу шахти «Родинська», яка майже вичерпала внутрішні економічні резерви, як потужність пластів та технологічна надійність, відповідно до стратегічних альтернатив розвитку запропоновано варіант диверсифікації виробництва. Адаптація зарубіжного досвіду диверсифікації на шахті «Родинська» може бути реалізована на вугледобувних підприємствах регіону, що віднесені за результатами кластерного аналізу до всіх груп, і мають техногенні відходи основного виробництва, водовідведення з

очисними спорудами, примусову вентиляцію виробничих приміщень.

4. Побудовано модель управління вугледобувними підприємствами з різним рівнем економічної надійності на основі використання універсального алгоритму економіко-математичного моделювання використання внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств, що зводиться до встановлення граничного рівня економічних параметрів діяльності підприємства шляхом розв'язання системи рівнянь, а потім порівняння фактичних і граничних рівнів внутрішніх економічних резервів підприємства. Метою моделювання (крім мінімізації витрат на виробництво) є визначення питомої ваги внутрішніх економічних резервів.

Відмінною особливістю пропонованої методики оцінки внутрішніх економічних резервів за рахунок градієнтного перерозподілу цих резервів і регулювання величини функціонала до значень, які забезпечують беззбиткову роботу вугледобувного підприємства. Створення такого перерозподілу дасть можливість порівняти можливості вугледобувних підприємств за основними внутрішніми економічними резервами (видобуток вугілля, продуктивність праці, концентрація робіт) з технічними аспектами планування розвитку гірничих робіт, стан яких кількісно оцінюється рівнем концентрації.

Встановлено, що для всіх вугледобувних підприємств підвищення ефективності роботи стримується низькою продуктивністю праці та недоліками технологічного плану. Приріст потужності вугледобувних підприємств, отриманий за результатами моделювання, виявився незначним та представляє собою прогнозоване підвищення навантаження на вугледобувне підприємство з обов'язковим врахуванням граничного рівня внутрішніх економічних резервів.

5. Встановлено, що для вирішення завдань розподілу інвестиційних ресурсів, до яких відносяться задачі планування і розподілу ресурсів між декількома проектами за кілька років, найбільш прийнятним є оптимізаційне динамічне програмування для оптимізації ресурсного забезпечення збиткових вугледобувних підприємств. В основі методу динамічного програмування, який використовується для розв'язання оптимізаційних задач з багатьма

обмеженнями і великою кількістю діагностичних ознак (внутрішніх економічних резервів), лежить розбиття задачі на послідовність кроків, на кожному з яких вирішується оптимізаційна задача меншої розмірності. Економічною суттю функціоналу задачі є потреба в наближенні до позитивних значень параметра EVA завдяки використанню техногенної складової вугледобувних підприємств.

З використанням методики моделювання розвитку вугледобувних підприємств за концепціями динамічного програмування виконано аналіз зміни рівня збитковості підприємств на умовах додаткового фінансування процесів диверсифікації виробництва за рахунок переробки териконів, використання теплової енергії шахтної води та метану. На основі методу динамічного програмування підтверджено ефективність використання інвестиційних ресурсів на прикладі реалізації проектів підвищення потужності збиткової шахти «Капітальна», розгортання робіт з переробки породних відвалів у Мирноградському регіоні та диверсифікації двох збиткових підприємств.

## 4. РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПІДХОДІВ ЩОДО ВІДТВОРЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ

### 4.1. Методичні підходи щодо відтворення внутрішніх резервів вугледобувних підприємств

Проблемами розробки підходів до відтворення внутрішніх резервів та оптимізації технологічних схем займались провідні вчені України, Росії, Сполучених Штатів Америки, Федеративної Республіки Німеччина, Бразилії, Польщі. В табл. 4.1 представлено загальний аналіз підходів.

Таблиця 4.1 – Аналіз досліджень присвячених вирішенню проблеми відтворення внутрішніх резервів та оптимізації технологічних схем

Дослідник (и)	Країна	Праця (і)	Наукова новизна
Назимко В.В., Захарова Л.М.	Україна	[163, 164]	Вдосконалено методику стохастичного моделювання розкладу очисних робіт шляхом введення і врахування взаємних залежностей між елементарними операціями основних процесів очисних робіт.
Гріньов В.Г.	Україна	[165–168]	Розроблено наукові основи вибору раціональних комплектацій очисного обладнання, оптимізації структури процесів гірничого виробництва.
Сургай М.С., Кіяшко Ю.І., Виноградов В.В.	Україна	[169, 170]	Розроблено та впроваджено на галузевому рівні методику оцінки техніко-економічного стану вугільних шахт України, на базі якої розроблено підхід до створення еталонних моделей роботи високонадійних шахт.
Макаров В.М.	Україна	[171, 172]	Проведено дослідження номенклатури обладнання та розроблено методологію вибору, яка базується на порівнянні енергетичних характеристик.
Пілюгін В.І.	Україна	[173]	Досліджено вплив технологічних та технічних інновацій на перспективи розвитку шахт.
Ремезов А.В.	Росія	[174, 175]	Обґрунтовано основні фактори виробництва, які впливають на рівень продуктивності в очисних вибоях шахт небезпечних за раптовими викидами вугілля та газу.

Писаренко М.В.	Росія	[176, 177]	Обґрунтовано область застосування імпортного обладнання, проведено аналіз техніко-економічних показників комплексів в яких застосовуються закордонні аналоги обладнання.
Мишковські М., Пашедаг У.	ФРН	[178]	Запропоновано при виборі можливих варіантів комплектацій очисного обладнання враховувати сукупність економічних, технічних, експлуатаційних параметрів.
Хосейни С.Х.	Іран	[179, 180]	Запропоновано проводити оцінку очисного обладнання на основі порівняння коефіцієнтів машинного часу.
Казакідіс В.Н.	Канада	[181]	Досліджено можливість реагування системи на зміну виробничого процесу – «гнучкість виробництва».
Бразіл М., Озтас О., Томас Д.	Австралія	[182, 183]	Дано математичний опис методології, яка базується на застосуванні графів та мережевих моделей для оптимізації схем родовищ корисних копалин.
Баскетін А.	США	[184, 185]	Застосовано АНР підхід – метод багатокритеріальної оптимізації для вирішення задач підвищення експлуатації родовищ корисних копалин.
Груйіч М., Томашевіч А.	Сербія	[186]	Застосовано PROMETHEE, ELECTRE, VICOR – методи багатокритеріальної оптимізації для вибору засобів транспортування корисних копалин.
Морін А.	США	[187]	Застосовано методи лінійного програмування для оптимізації технологічних процесів гірничого виробництва.
Гайдар А., Наоум О., Хоус С., Тах Дж.	США	[188]	Застосовано генетичні алгоритми для вибору очисного обладнання.
Гроссман П.А., Бразіл М.	Австралія	[189]	Застосовано методи квадратичного програмування для оптимізації технологічних схем експлуатації родовищ корисних копалин.

Проаналізувавши існуючі засоби та підходи можна зробити деякі узагальнення [163 – 189]:

– кожний із підходів базується на застосуванні великого масиву даних, а зважаючи на те, що деяке обладнання ніколи не використовувалось в Україні дані про фактичні експлуатаційні показники неможливо отримати;

– кожна із методик передбачає на стадії проектування вибір обладнання на основі власного досвіду.

Таким чином, наступна задача, яку необхідно було вирішити полягала у пошуку підходів до визначення раціональної області експлуатації.

В табл. 4.2 представлено огляд підходів, щодо визначення раціональної області експлуатації вугільних родовищ.

Таблиця 4.2 – Аналіз досліджень присвячених вирішенню проблеми визначення раціональної області експлуатації

Дослідник (и)	Країна	Праця (і)	Наукова новизна
Гріншов В.Г., Ніколаєв П.П.	Україна	[190, 191]	Досліджено область раціонального використання очисного обладнання на шахтах Донбасу та обґрунтовано технологічні параметри розробки вуглегазових родовищ в цілому.
Брагін В.Є.	Росія	[192]	Проведено дослідження впливу технологічних параметрів: потужність пласта, довжина вибою, просування лінії очисного вибою на рівень продуктивності. Однак, технологічні параметри та типи обладнання, які наведені в дослідженні не відповідають умовам експлуатації очисних вибоїв Донбасу.
Брагін Є.П., Єгоров П.В.	Росія	[193–195]	Досліджено вплив довжини очисного вибою на продуктивність механізованого комплексу, встановлено, що збільшення довжини лави не оказує істотного впливу на продуктивність, крім цього для всіх розглянутих типів комплексів зі збільшенням довжини лави скорочувався коефіцієнт машинного часу.
Цаї Д., Баафі Д., Портер Е.	США	[196–198]	Проведено комп'ютерне моделювання впливу технологічних параметрів на рівень продуктивності. Встановлено, що лише при сприятливих гірничо-геологічних умовах досягається збільшення продуктивності.
Антіпов І.В., Лобков М.І., Сергієнко О.І.	Україна	[199]	Проведено комп'ютерне моделювання та застосовано МГВА для встановлення раціональної довжини очисного вибою для умов Західного Донбасу.
Солодянкин О.В., Дудка І.В.	Україна	[200]	Проведено економічне обґрунтування збільшення довжини вибою.
Самойлов В. Л., Рубан Я. И	Україна	[201]	Досліджено фактори, які впливають на рівень продуктивності очисного вибою. Встановлено, що збільшення довжини вибою не приносить бажаного ефекту при несприятливих умовах.

Продовження табл. 4.2

Терентьев Б. Д., Груздев В. А., Нікішичев Д. Б., Філіпов Н. С.	Росія	[202, 203]	Досліджено вплив довжини вибою на продуктивність закордонних аналогів очисного обладнання. Встановлено, що застосування високопродуктивного очисного устаткування не приносить бажаного результату; збільшення навантаження на вибій досягається за рахунок інтенсифікації робіт на кінцевих ділянках, скороченні часу на кінцеві операції.
Грінюв В.Г., Синков В.Г.	Україна	[204]	Досліджено рівень кореляційного взаємозв'язку між продуктивністю та потужністю пласта, довжиною вибою для шахт Донбасу. Встановлено область застосування статистичних методів дослідження для пошуку раціональних комплектацій очисного обладнання.
Бузило В. І., Пойманов С. М., Расстрига В. П.	Україна	[205]	Встановлено рівень зв'язку між довжиною лави, потужністю пласта і питомими витратами електроенергії обладнанням.
Кузьменко О.М.	Україна	[206]	Проведено дослідження динаміки зміни довжини очисних вибоїв в період з 1998 по 2013 рр. Обґрунтовано збільшення довжини вибою, аргументуючи тим, що сучасні механізовані комплекси більш надійні та безпечні, також застосування довших вибоїв скорочує капітальні витрати на будівництво.
Зензеров В.І., Стаднік М.І., Хромовських С.М.	Україна	[207]	Досліджено вплив технологічних параметрів на технічні характеристики сучасного очисного обладнання. Проаналізовано динаміку зміни показників продуктивності в залежності від потужності пласта, довжини лави.
Синков В.Г.	Україна	[208]	Запропоновано для оцінки впливу технологічних параметрів на рівень продуктивності застосовувати адаптований до умов вугільної промисловості критерій бажаності Харрінгтона. Оцінка комплексу, в межах встановлених технологічних параметрів, чисельно дорівнює геометричному добутку часткових критеріїв для кожного типу обладнання.
Соболева М.Ю.	Росія	[209]	Проведено дослідження впливу довжини вибою на час простоїв очисного обладнання та подальше зниження продуктивності очисного вибою. Розроблено імітаційні моделі, які дозволяють розрахувати час вимушеної зупинки, проте не враховано взаємозв'язок типів очисного обладнання.

Конюх В.Л., Гречишкін В.П.	Росія	[210, 211]	Запропоновано використовувати динамічне моделювання для визначення техніко-організаційних варіантів роботи очисного вибою за різних умов експлуатації.
Белодєдов А.А., Шмаленюк С.А.	Росія	[212]	Проведено моделювання та зроблено оцінку впливу довжини вибою на продуктивність на основі порівняння організаційних та економічних параметрів роботи.

Як зазначалось раніше, типові методики передбачають кореляційний зв'язок між ростом продуктивності та збільшенням потужності пласта й довжини вибою, проте аналіз досліджень [213, 214] вказує на те, що для кожного комплексу існує раціональна область експлуатації, яку необхідно встановити.

Умовно наукові праці, пов'язані з дослідженням впливу технологічних параметрів на рівень продуктивності, можна розділити на дві групи: частина дослідників вважає, що зі збільшенням довжини вибою й потужності пласта продуктивність вибою постійно зростає [196–198, 200, 205, 206, 208, 210–212], інші вважають, що запорукою збільшення навантаження на вибій є урахування раціональної області експлуатації [190–195, 199, 201–204, 209].

Дослідники в своїх роботах застосовували: економічні методи [200, 206, 207, 210], критеріальні оцінки [209], натурні спостереження [192–195, 201] та статистичну обробку результатів [190, 191, 202–204], проводили математичне [109], комп'ютерне [106–108], імітаційне моделювання роботи очисних комплексів при різних параметрах [210–212], проте залишився ряд питань, які недостатньо вивчені.

Категорично судити про ступінь впливу (або відсутність) технологічних параметрів на рівень продуктивності не можна. В.Г. Гріншовим [167, 190] було висунуто припущення, що прямі методи статистичної обробки свідчать про відсутність рівня кореляції між продуктивністю та технологічними параметрами в цілому, але дозволяють встановити залежність між параметрами та рівнем добового навантаження на вибій для однакових комплектацій.

Таким чином, аналіз різноманітних методичних підходів щодо відтворення внутрішніх резервів дозволяє зробити припущення, що дана проблема є комплексною та потребує аналізу, як стратегічних так і технологічних задач, але неодмінною умовою є оптимізація параметрів експлуатації.

#### **4.2. Концептуальні засади відтворення внутрішніх резервів**

Згідно з тлумачним словником слово «концепція» (лат. *conceptio* – розуміння) – система поглядів, те або інше розуміння явищ і процесів; єдиний, визначальний задум. Саме тому, перш ніж перейти до викладення матеріалу варто проаналізувати розвиток системи поглядів на проблему використання природних ресурсів. Уявлення про розвиток думки у цьому напрямку дозволить обґрунтувати порядок викладення матеріалу.

На сьогодні рівень технологій та освоєння родовищ корисних копалин досягли такого рівня, що модернізація структури видобувного комплексу, збільшення виробничих потужностей, застосування альтернативних технологій без наукового обґрунтування не дають економічного ефекту, а навпаки, можуть обернутись неконтрольованим згоранням виробничих потужностей. Саме тому, резервом раціонального використання природних ресурсів є пошук та відтворення внутрішніх резервів виробництва. Під «резервами» розглядаємо додаткові можливості. Для відтворення внутрішніх резервів необхідно не тільки їх знайти, але й обґрунтувати область експлуатації, проаналізувати ступінь залученості підприємства в економіку регіону та систему генерації кінцевої продукції, визначити раціональний рівень виробництва, параметри якості корисної копалини, проаналізувати ступінь техногенного навантаження на навколишнє середовище.

У попередніх розділах зазначено, що дослідження ефективності розвитку економіки повинне базуватися не на досягнутому рівні використання економічних ресурсів, а виходити з потенційних можливостей виробництва, які, за умови кількісного зростання адміністративного персоналу, потребують

оптимізації та раціоналізації, що неможливо без пошуку прихованих внутрішніх економічних резервів.

Окрім цього, резерви та потенціал є синонімом виробничої потужності підприємства, об'єднання і тому визначає його як максимально можливий річний, добовий, годинний або віднесений до іншої тимчасової одиниці обсяг випуску продукції. Крім того, поняття «резерви» носить переважно територіальний характер і розповсюджується на сукупність виробництв, розташованих на певній території.

За своєю економічною природою і характером впливу на результати виробництва резерви поділяються на екстенсивні та інтенсивні. До резервів екстенсивного характеру використання відносяться ті, які пов'язані з використанням у виробництві додаткових ресурсів (матеріальних, трудових, земельних та ін.).

Резервами інтенсивного характеру використання вважаються ті, які пов'язані з найбільш повним і раціональним використанням наявного виробничого потенціалу. З прискоренням науково-технічного процесу слабшає роль резервів екстенсивного характеру, і посилюється пошук резервів інтенсифікації виробництва.

Для забезпечення конкурентоспроможності організації в умовах ринку потрібно збільшення продуктивності праці й зниження витрат на виробництво. В залежності від типу резервів відрізняються і підходи до відтворення резервів. В даний час відомі два підходи: екстенсивний та інтенсивний. Перший підхід не реалізується для підприємства, працюючого в нестабільних умовах ринку за відсутності централізованих державних або приватних замовлень.

Здійснення ж інтенсивного шляху розвитку переносить центр уваги на всіх рівнях з кількісних показників на якісні. У зв'язку з цим з'являються нові напрями виробничої діяльності підприємства. Зокрема, при аналізі повинні бути виявлені досягнення за рахунок інтенсивних факторів: приріст обсягу виробництва шляхом інтенсифікації використання трудових ресурсів; інтенсифікації використання виробничих фондів за рахунок зекономленого

сировини, палива, енергії; підвищення якості продукції і виконаних робіт; зростання рентабельності виробництва шляхом зниження собівартості робіт; підвищення ефективності управління; організаційної структури підприємства.

Саме тому пошук внутрішніх резервів є основою інтенсивного розвитку виробництва, що є основою раціонального використання природних надр. Для цього слід дотримуватись наступних принципів:

1. Пошук внутрішніх економічних резервів здійснювався на засадах комплексного й системного підходів. Комплексний підхід вимагає всебічного виявлення резервів за всіма напрямками виробничої діяльності з подальшим їх узагальненням. Системний підхід до пошуку внутрішніх економічних резервів означає вміння виявляти й узагальнювати резерви з урахуванням взаємозв'язку та співпідпорядкованості досліджуваних явищ. Це дозволяє, з одного боку, більш повно виявляти внутрішні економічні резерви, а з іншого – уникнути їхнього повторного обліку.

2. Однією з вимог щодо відтворення внутрішніх економічних резервів є їх дослідження з позиції використання факторів виробництва (засобів праці, предметів праці і трудових ресурсів). Найбільший резерв, виявлений по одному з ресурсів, не може бути реалізований, якщо бракує резервів по інших ресурсах. Тому виникає необхідність перевірки комплектності внутрішніх економічних резервів.

3. Внутрішні економічні резерви мають бути економічно обґрунтованими, тобто при їх підрахунку необхідно враховувати реальні можливості підприємства, а розрахункова величина цих резервів має бути підкріплена відповідними заходами.

4. Внутрішні економічні резерви виявляються тим повніше, чим більша кількість працівників різних професій і спеціальностей бере участь у їх пошуку. Звідси виникає принцип масовості пошуку внутрішніх економічних резервів, тобто залучення до цього процесу всіх працівників, розвиток та вдосконалення форм аналізу.

5. Виділення «провідних ланок» або «вузьких місць» у підвищенні

ефективності виробництва. За цим принципом було виділено ланки виробництва, де систематично не виконуються плани, або є великі втрати сировини, виробничий брак, простої техніки та ін.

Згідно цих принципів, відповідно до умов функціонування гірничовидобувних підприємств, умовою відтворення внутрішніх резервів є стабільна робота виймальних дільниць, а це неможливо без:

- визначення раціональної структури видобувного комплексу;
- визначення області раціональної експлуатації;
- визначення оптимальної структури просторових взаємозв'язків в системі генерації енергії, металу;
- обґрунтування підходів, щодо оптимізації стійкості функціональних взаємозв'язків;
- визначення раціонального рівня виробництва;
- зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище.

У відповідності до визначених критеріїв визначимо модель, яка дозволить відтворити внутрішні резерви вугледобувних підприємств.

Модель (фр. *modèle* від лат. *modulus* «міра, аналог, зразок») – система, дослідження якої служить засобом для отримання інформації про іншу систему [215]; уявлення деякого реального процесу, пристрої або концепції [216]. Враховуючи це визначення, зробимо перше допущення, що для процесу відтворення внутрішніх резервів варто скористатися графами і мережами. Це «проміжний» тип моделей, який поєднує в собі переваги евристичних і натурних моделей, а також, має низку переваг: наочність, впорядкованість, можливість програмної реалізації. Дотримуючись поняття «модель» можна встановити, що найкращим буде модель «принципу дії» [217], тобто сукупності послідовності типів дій, які ведуть до бажаного функціонування системи. Наявність методів і способів визначає функціонування цієї моделі.

Метод – сукупність прийомів і способів теоретичного пізнання або практичного освоєння дійсності [218]. Відповідно до цього визначення можна стверджувати, що поняття методу передбачає наявність алгоритму отримання

рішення. Таким чином, з визначення «метод», ми підтверджуємо адекватність застосування графів і мережевих моделей, тому що вони враховують функціональні взаємозв'язки між об'єктами, що дозволяє обґрунтувати бажані параметри функціонування системи.

У відповідності до цих визначень [215–218] робимо друге припущення, що процес проектування передбачає не тільки наявність взаємозв'язків між об'єктами інфраструктури, технологічним процесами, операціями циклу виробництва продукції, а й рівні організації.

Рівень – ступінь, що характеризує якість, висоту, величину розвитку чогонебудь [219]. Таким чином, поняття «рівень» дозволяє сформувати суть побудови моделі відтворення внутрішніх резервів, яка визначається не тільки кінцевим результатом у вигляді проекту, а й раціональним вибором інструментів за допомогою, яких приймається рішення [220, 221].

Таким чином, систематичні дослідження в даному напрямку дозволили перейти до вирішення цієї проблеми. Відповідно до поставленої мети необхідно розглянути процес в комплексі. Умовно рішення проблем можна систематизувати по ланках технологічного процесу, тобто «від забою» до кінцевої продукції. Такий поділ «на рівні», дозволить комплексно поглянути на проблему проектування процесу освоєння.

Наведений вище перелік проблем не є повним, ще необхідно дослідити проблеми економічної надійності підприємств, дослідити фактори загального формування ефективності процесу, проаналізувати чинники відтворення внутрішніх резервів. Таким чином, систематичні дослідження у даному напрямку дозволили перейти до вирішення цієї проблеми. У відповідності до поставленої мети необхідно розглянути процес в комплексі. Умовно вирішення проблем можна систематизувати за ланками технологічного процесу, тобто «від вибою» до кінцевої продукції. Пропонується наступний поділ «на рівні», який дозволить комплексно поглянути на проблему.

Рівень I «стратегічний» – вирішуються питання з визначенням раціонального обсягу виробництва, визначенням доцільності експлуатації

підприємства, визначенням загального рівня виробництва. Вирішення питань на цьому рівні дозволяє зробити висновок про подальшу експлуатацію підприємства. Для цього можуть бути застосовані інструменти маржинального аналізу. Комплексні дослідження проведені В.Г. Гріншовим, П.В. Череповським свідчать про те, що ці інструменти дієві незалежно від типу корисної копалини.

Рівень II «інтегрований» – вирішуються питання відносно функціонування підприємства у системі генерації кінцевої продукції (вугілля, коксу, металу). Успішне вирішення цього питання дозволяє сформувавши уявлення про якість корисної копалини, а також взаємозв'язки в структурі отримання кінцевої продукції. Для цього може бути застосований декомпозиційний підхід, тобто розподіл проблеми на рівні. Це дозволяє врахувати непов'язані, безпосередньо між собою фактори, в комплексі, за рахунок послідовного вирішення окремих проблем, тобто від «приватного» до «загального». Оптимізація кожного параметру дозволяє оптимізувати процес виготовлення кінцевої продукції в цілому.

Рівень III «очисний вибій» – вирішуються питання пов'язані з вибором очисного обладнання, а також обґрунтуванням раціональних технологічних параметрів. Успішне вирішення питань на цьому рівні дозволяють отримати продукцію у вигляді гірничої маси, яка є складовою у системі генерації електроенергії, коксу або металу. Дослідження розпочаті П.П. Ніколаєвим дозволили сформувавши уявлення про підходи до вибору засобів механізації та обґрунтування раціональної області експлуатації. В роботах [222, 223] визначено системні принципи та оціночний критерій надійності при оптимізації технологічних ланцюжків очисного обладнання. Дослідження базуються на застосуванні теорії графів. Оптимізація параметрів дозволяє знизити питому собівартість видобутку та збільшити продуктивність вибою [224, 225].

Рівень IV «технологічний» – вирішуються питання пов'язані з організацією технологічних зв'язків в рамках підприємства. Успішне вирішення питань на цьому рівні дозволяє знизити собівартість, ліквідувати «вузькі місця» тощо, і є основою відтворення внутрішніх резервів.

Отже, концептуальні засади відтворення внутрішніх резервів передбачають:

– В якості критерію оптимальності пропонується філософська категорія «якість», яка висловлює сукупність істотних ознак, особливостей і властивостей, які відрізняють один предмет або явище від інших і надають йому визначеності.

– В умовах екологічно забруднюючого виробництва, в категорії «якість» можна віднести ступінь негативного впливу на навколишнє середовище, яке визначається на основі експертної оцінки з боку екологів [226, 227].

– З категорії «якість» випливає наступне важливе визначення, сукупність ознак визначає сам процес, це і є зміна стану запасів, тобто вугілля проходить етап від видобутої корисної копалини до електроенергії або металу [228, 229, 230].

– Незалежно від параметра (цільової функції), який необхідно мінімізувати (максимізувати) для вибору оптимального сценарію виробництва його можна представити у вигляді єдиної структури, а не окремо кожен, щоб реалізувати можливість оптимізації процесу отримання кінцевої продукції. Ефективність всього процесу залежить від сукупної ефективності заданої кількості параметрів на всіх попередніх етапах.

– Відомості про обсяг виробництва визначаються на основі визначення і порівняння сум, які дає кожна додаткова одиниця продукції з одного боку до валових доходів, а з іншого боку – до валових витрат. Результати варіантних розрахунків на моделі освоєння родовища дозволяють виконати статистичний аналіз середніх постійних витрат, середніх змінних витрат і середніх загальних витрат з побудовою кривих граничних витрат і граничного доходу для визначення рівня виробництва. Координати точки рівності цих показників вкажуть на раціональний рівень виробництва, який максимізує прибуток. Це буде ключовим показником для базового варіанту проектування експлуатації такого родовища з оптимальними параметрами гірничо-збагачувального підприємства для раціонального освоєння цінних корисних копалин [231, 232,

233].

– Кожне отримане рішення буде оптимальним в рамках сфери раціонального проектування [234, 235].

– При оцінці родовища і розробці стратегії його освоєння необхідно враховувати ризики, тобто аналізувати можливі «стани природи» і тільки на основі ймовірностей виникнення того чи іншого стану приймати рішення щодо стратегії [236, 237].

Поряд з економічними показниками слід враховувати і екологічні. Це реалізується за рахунок побудови екологічних сценаріїв освоєння родовищ. В рамках цих сценаріїв кожне рішення рангується екологами за ступенем негативного впливу на навколишнє середовище. Після цього порівнюються екологічно безпечний і економічно переважний сценарії між собою, що дозволяє передбачити додаткові очисні споруди, додаткові етапи на збагачувальних фабриках, і т.ін.

Такий комплексний і ефективний підхід при освоєнні надр сприятиме не тільки раціональному використанню виробничих сил, але і стабілізації соціально-економічної та екологічної ситуації в регіонах, де ведеться видобуток вугілля. Варто відзначити, що наведені підходи можуть бути застосовані незалежно від типу корисної копалини.

#### **4.3. Розробка підходів щодо оптимізації та впорядкування параметрів гірничого виробництва**

Під оптимізацією розуміють процес надання об'єкту, технологічному процесу, структурі найвигідніших характеристик, співвідношень [166]. При цьому процес можливий лише за наявності обов'язкового параметра, в нашому випадку – питомої собівартості видобутку. В.Г. Грінєвим було розроблено методологію оптимізації технологічних процесів гірничого виробництва [168, 238, 239, 240]. Подальший розвиток, у питанні вирішення пошуку раціональних комплектацій очисного обладнання, було відображено у працях П.П. Ніколаєва [241, 242].

Методика включає наступні кроки [243, 244, 245, 246]:




1. відповідно до параметрів виймальної ділянки необхідно обрати відповідний універсальний граф вибору альтернатив (табл. 4.3);
2. керуючись побажаннями проектувальника слід виключити ланцюжки «кріплення-комбайн-конвеєр», які не задовольняють потребам (ціна обладнання, тип виконавчого органу, країна виробник та ін.);
3. відредагований граф слід представити у вигляді мережевої моделі;
4. на основі застосування алгоритмів оптимізації або ручного перебору, методів офісного програмування слід знайти найкоротший маршрут, якому буде відповідати склад видобувного комплексу з найменшим значенням оптимізаційного параметру.

Задача підвищення надійності технологічного ланцюжку очисного обладнання пов'язана з оптимізацією. В нашому випадку, ця задача може бути сформована як пошук структури «кріплення-комбайн-конвеєр» з мінімальним значенням оптимізаційного параметру з поміж раціональних комплектацій очисного обладнання, яким відповідає компонент вихідного графу вибору альтернатив  $g_n$ . Надалі слід представити мережеву модель  $g_n$  у вигляді матриці.

Таблиця 4.3 – Терміни та умовні позначення, які були застосовані

Термін	Умовне позначення	Параметр	Визначення
Універсальний граф		$g_n$	Уніфікована форма відображення даних про надійні технологічні схеми та відповідні їм умови функціонування в межах $m = 0,90 - 2,60$ м, з кроком 0,20 м.

Продовження табл. 4.3.

Параметри, які слід виключити	потужність пласта, м <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,99</span> довжина вибою, м <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">229</span> продуктивність, т/доб. <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1200</span> позначення альтернативи <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S<sub>1-2</sub></span>	$m_n$ $l_n$ $v_n$ $S_{nn}$	Параметри, які відповідають умовам функціонування: потужність пласта, довжина вибою, фактичні показники продуктивності, які не можна оптимізувати
Мережева модель		$t_n$ – кріплення; $c_n$ – комбайн; $k_n$ – конвеєр;	Уніфікована форма відображення даних про раціональні типи очисного обладнання, які представлені вершинами, та відповідний їм рівень оптимізаційних параметрів, який виражається довжиною між цими вершинами
Оптимізація		$(t_n, c_n, k_n) \in g_n$	Визначення структури очисного обладнання з найменшим значенням оптимізаційного параметру (зазвичай оптимальний маршрут виділяють іншим кольором, а вершини закреслюють) з <i>поміж існуючих варіантів</i>
Впорядкування		$\sum \min(t_n, c_n, k_n)$	Визначення структури очисного обладнання з найменшим значенням оптимізаційного параметру з <i>поміж можливих</i> (маршрут виділено пунктиром)

Якщо задати для матриці величину кожного її елемента  $(i; j)$ , який

дорівнює довжині між вершиною  $i$  та вершиною  $j$ , то можна вирішити задачу вибору очисного обладнання для раціоналізації експлуатації вугільних родовищ Донбасу.

Мережева модель представлена матрицею відстаней, при цьому необхідно, щоб виконувалась умова:  $(i; j) = P_c$ , тобто, відстань між вершинами  $(i; j)$ , яким відповідають типи очисного обладнання, дорівняє значенню оптимізаційного параметру очисного обладнання  $P_c$ . В разі, якщо взаємозв'язок між типами обладнання відсутній, то  $(i; j) = \infty$ .

На рисунку 4.1 представлено загальний вид мережевої моделі.

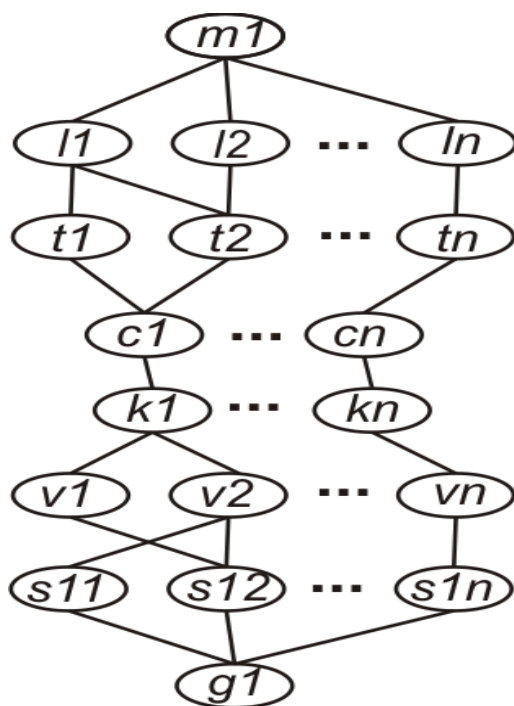


Рисунок 4.1 – Мережева модель

Відображений на рисунку 4.1, вихідний компонент графа вибору альтернатив складається з множин  $X$  з  $m$  вершин в кількості  $N$  і множин  $A$  упорядкованих пар вершин, які включають  $n$  дуг в кількості  $N$ . У цьому компоненті вершинам будуть відповідати такі значення технологічних параметрів:

$m_1, m_2, \dots, m_n$  – потужність пласта, номер вершини відповідає порядковому номеру універсального графа, наприклад:  $m_1$  – для пластів потужністю 0,90 – 1,10 м;  $m_2$  – для пластів потужністю 1,11 – 1,30 м і т. ін.

$l_1, l_2, \dots, l_n$  – довжина очисного вибою, при цьому порядковий номер індексу відповідає порядковому номеру альтернативи; наприклад для 10 альтернатив в мережевій моделі буде створено 10 вершин:  $l_1, l_2, \dots, l_{10}$ ;

$t_1, t_2, \dots, t_n$  – вартісні параметри механізованого кріплення; порядковий номер індексу відповідає порядковому номеру механізованого кріплення;

$c_1, \dots, c_n$  – вартісні параметри очисних комбайнів;

$k_1, \dots, k_n$  – вартісні параметри забійних конвеєрів;

$v_1, v_2, \dots, v_n$  – об'єм видобутку для розглянутих технологічних ланцюжків, при цьому кількість вершин  $v$  відповідає кількості технологічних параметрів  $l$  та  $s_n$  – параметрів питомої собівартості видобутку технологічного ланцюжку;

$s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1n}$  – значення питомої собівартості видобутку для кожного технологічного ланцюжку; при цьому перший індекс відповідає номеру універсального графа 1: 0,90 – 1,10; 2: 1,11 – 1,30; ...; 8: 2,30 – 2,60 м; а другий – номеру альтернативи;

$g_1$  – раціональний технологічний ланцюжок, при цьому індекс відповідає порядковому номеру графа.

Тоді, задачу пошуку оптимального технологічного ланцюжку очисного обладнання можна інтерпретувати, як пошук найкоротшого маршруту від вершини  $m_1$  до вершини  $g_1$ . При цьому, обов'язковою умовою (1) існування альтернативи є проходження маршруту, через вершини, які відповідають значенням параметру:

$$m_n \rightarrow l_n \rightarrow t_n \rightarrow c_n \rightarrow k_n \rightarrow v_n \rightarrow s_{nn} \rightarrow g_n \quad (4.1)$$

При вирішенні задачі оптимізації технологічного ланцюжку за параметром «питома собівартість» мережева модель представлена матрицею відстаней, при цьому необхідно, щоб виконувалась умова (4.2):

$$\begin{aligned} (i; j) &= P_c - \text{маршрут існує,} \\ (i; j) &= \infty - \text{маршрут відсутній,} \end{aligned} \quad (4.2)$$

де  $P_c$  – питома собівартість видобутку для розглянутого типу очисного

обладнання, грн/т.

Собівартість видобутку для усього комплексу визначиться за формулою [247]:

$$P_C = \frac{C_{об}(1 + a_{зч} + a_{то})}{R_q}, \quad (4.3)$$

де  $C_{об}$  – вартість одиниці обладнання, млн грн;  $a_{зч}$  – частка витрат на придбання запасних частин;  $a_{то}$  – частка витрат на технічне обслуговування;  $R_q$  – ресурс обладнання, млн т – для комбайну, конвеєру; тис. циклів – для механізованого кріплення;

Зважаючи на те, що частки витрат на придбання та обслуговування для обладнання в складі комплексу приблизно однакові, тому слід використовувати параметр «питома собівартість», який визначається за формулою [248]:

$$P_C = \frac{C_{об}}{R_q} \quad (4.4)$$

Показники ресурсу для очисних комбайнів і конвеєрів можна взяти з керівництва по експлуатації; ресурс механізованого кріплення розраховувався за формулою Б.К. Мишляєва [249]. Ресурс залежить від типорозміру кріплення, параметрів пласта (щільність, виймальна потужність) та визначиться за формулою:

$$R_q = \frac{0,9H_{max}l_{cp}L_{кр}\gamma}{10^6}, \quad (4.5)$$

де  $H_{max}$  – максимальна конструктивна висота секції механізованого кріплення, м;  $l_{cp}$  – середня довжина очисного вибою, м;  $L_{кр}$  – загальне просування механізованого кріплення до повного вичерпання ресурсу, м; та визначається за формулою

$$L_{кр} = N_{ц}B_з, \quad (4.6)$$

де  $N_{ц}$  – ресурс механізованого кріплення, циклів;  $B_з$  – ширина захвату очисного комбайну, м;  $\gamma$  – об'ємна вага викопного вугілля, т/м<sup>3</sup>;  $\zeta_{пит}^{кр}$  – питома собівартість видобутку для механізованого кріплення, визначиться за формулою:

$$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кр}} = \frac{C_{\text{кр}} \cdot N_{\text{сек}}}{R_q}, \quad (4.7)$$

де  $C_{\text{кр}}$  – вартість 1 секції механізованого кріплення, млн грн;  $N_{\text{сек}}$  – кількість секцій кріплення, необхідних для комплектації вибою, шт.;  $\Psi_{\text{пит}}^{\text{ок}}$  – питома собівартість видобутку для очисного комбайну, визначиться за формулою:

$$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кр}} = \frac{C_{\text{ок}}}{R_{\text{ок}}}, \quad (4.8)$$

де  $C_{\text{ок}}$  – вартість очисного комбайну, млн грн;  $R_{\text{ок}}$  – ресурс очисного комбайну, млн т;  $\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}}$  – питома собівартість видобутку для забійного конвеєру, визначиться за формулою:

$$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}} = \frac{C_{\text{кон}}}{R_{\text{кон}}}, \quad (4.9)$$

де  $C_{\text{кон}}$  – вартість конвеєру, млн грн;  $R_{\text{кон}}$  – ресурс конвеєру, млн т;

Після визначення параметру «питома собівартість» для кріплення, комбайну, конвеєру та виконання умови (1) та умови (2) можна мережеву модель представити матрицею відстаней між вершинами (для рис. 4.1):

	$m_1$	$l_1$	$l_2$	$l_n$	$t_1$	$t_2$	$t_n$	$c_1$	$c_n$	$k_1$	$k_n$	$v_1$	$v_2$	$v_n$	$s_{11}$	$s_{12}$	$s_{1n}$	$g_1$	
$m_1$	$\infty$	$X$	$X$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$l_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$l_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$l_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$t_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$t_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$t_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$c_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кр}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$c_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кр}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$k_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{ок}}$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{ок}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$k_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{ок}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	
$v_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}}$	$\infty$	
$v_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}}$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}}$	$\infty$	$\infty$	
$v_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Psi_{\text{пит}}^{\text{кон}}$	
$s_{11}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X^*$
$s_{12}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X^*$
$s_{1n}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X^*$
$g_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

де  $\infty$  – умова відсутності маршруту між вершинами;  $X$  – значення параметру, який неможливо оптимізувати: довжина вибою, потужність пласта, фактичний об'єм продуктивності;  $X^*$  – фіктивна величина, може приймати будь-яке додатне значення; основне призначення даного параметру – з'єднання вершини  $v_n$  з  $g_1$ ;

Потреба в фіктивній величині обумовлена тим, що вершина  $g_1$  відсутня в універсальному графі, тому необхідно задати будь-яке значення ребру, яке поєднує вершини  $v_n$  з  $g_1$ .

Для оптимізації мережевої моделі необхідно виконати підготовчу роботу – виключити із подальшого розрахунку параметри, які неможливо оптимізувати. Тоді із мережевої моделі, яка представлена на рис. 4.1. будуть виключені вершини:  $m_1, l_1, \dots, l_n, v_1, \dots, v_n, s_{11}, \dots, s_{1n}$ .

Математичний сенс запропонованої методології зводиться до наступного: сукупність одиниць обладнання в структурі механізованого комплексу, яким відповідають вершини  $t_n, c_n, k_n$  забезпечують рівень продуктивності  $v_n$ , при цьому формуючи відносну собівартість видобутку  $s_n$ .

Після редагування мережевої моделі необхідно її оптимізувати. Для оптимізації запропоновано використовувати алгоритм Дейкстри [250].

Алгоритм реалізується в наступній послідовності [251]:

Крок 1. Перед початком алгоритму усі вершини і дуги не зафарбовані. Кожній вершині присвоюється значення  $d(x)$ , яке відповідає найкоротшому маршруту із  $s$  в  $x$ . При цьому:

$$d(s) = 0, d(x) = \infty, \quad \text{для } \forall x \neq s \quad (4.10)$$

При цьому варто зафарбувати вершину  $s$  та прийняти  $y = s$ ; де  $y$  – остання зафарбована вершина. Слід зауважити, що зафарбовуються не тільки вершини, але і дуги (ребра), які з'єднують ці вершини.

Крок 2. Для кожної не зафарбованої вершини  $x$  визначити довжину  $d(x)$

$$d(x) = \min\{d(x), d(y) + a(y, x)\} \quad (4.11)$$

при цьому, якщо  $d(x) = \infty$ , тоді маршрут відсутній; якщо:  $d(x) \neq \infty$ , тоді

$y = x$  – слід зафарбувати вершину.

Крок 3. Якщо  $y = t$  – слід завершити процедуру. Найкоротший маршрут із вершини  $s$  до вершини  $t$  знайдено, тобто це єдиний маршрут, від початкової до кінцевої вершини із зафарбованих дуг.

Зафарбовані вершини утворюють в орієнтованому графі дерево з корінням у вершині  $s$  до будь-якої вершини  $x$ . У відповідності до задачі пошуку оптимальної комплектації – буде запропоновано структуру механізованого комплексу з найменшим значенням питомої собівартості видобутку.

Слід зазначити, що чим більше враховують зв'язків між типами очисного обладнання (функціональні зв'язки між кріпленням та комбайном, комбайном та конвеєром в процесі роботи) тим більший резерв до збільшення продуктивності.

Таким чином, можна прийти до висновку, що відтворення заданого рівня продуктивності досягається на основі підвищення надійності технологічної схеми, яка прямо пропорційно залежить від функціональних зв'язків між засобами механізації та обернено пропорційно від залучених ресурсів, шляхом оптимізації мережевих моделей, котрі демонструють неоднорідність та ймовірнісний характер формування рівня продуктивності.

Якщо, при вирішенні задачі пошуку оптимального поєднання очисного обладнання в складі комплексу знаходили комплектацію з найменшим значенням параметру з поміж запропонованих, то при вирішенні задачі впорядкування – з поміж можливих.

Отже, задача впорядкування структури комплексу полягає в знаходженні сукупності одиниць обладнання в структурі механізованого комплексу, яким відповідають вершини  $t_n, c_n, k_n$ , з найменшим значенням питомої собівартості видобутку  $s_n$ , це можливо за рахунок оптимізації структур на рівнях:  $(t_n, c_n)$  та  $(c_n, k_n)$ .

Застосувавши методологію пошуку найкоротшого маршруту між парою вершин будуть знайдені значення параметру між усіма вершинами мережевої моделі, а не тільки між існуючими.

Іноді існує така ситуація, що рекомендована структура обладнання є не тільки оптимальною, але і впорядкованою, тобто значення питомої собівартості видобутку найменше, яке може бути. Для цього слід проаналізувати результати.

Припустимо, що  $C_{\text{пит}}$  – значення питомої собівартості видобутку, яке було визначено при оптимізації структури технологічного ланцюжку, а  $C_{\text{пит}}^*$  – при вирішенні задачі впорядкування. Порівняємо матриці  $D_0$  та  $D_1$ :

1.  $D_0 = D_1, \Rightarrow C_{\text{пит}} = C_{\text{пит}}^*$  – задана комплектація є оптимальною і впорядкованою, відсутня необхідність в застосуванні алгоритму Флойду;

2.  $D_0 \neq D_1, \Rightarrow C_{\text{пит}} \neq C_{\text{пит}}^*$  – задана комплектація є оптимальною, проте існує варіант комплектації з можливим меншим значенням оптимізаційного параметру, тому слід застосувати алгоритм Флойду.

Методологія побудови відповідного графу та представлення його у вигляді мережевої моделі ідентична методології пошуку оптимальної структури механізованого комплексу (див. вище).

Для впорядкування структури комплексу застосовують алгоритм Флойду-Воршелла [251], зазвичай для спрощення його називають «алгоритмом Флойду». Алгоритм також називають Алгоритм Флойда, Алгоритм Роя-Воршелла, Алгоритм Роя-Флойда, або Алгоритм WFI [251].

Алгоритм порівнює усі шляхи між усіма парами вершин. В результаті виконання алгоритму буде побудована матриця, в якій містяться дані про найкоротші маршрути між парами вершин, проте інформація про маршрути відсутня.

Суть алгоритму: припустимо, що вершини графу  $G = (V, E), |V| = n$  пронумеровано від 1 до  $n$ , тоді введемо позначення для найкоротшого маршруту від  $i$  до  $j$  у вигляді  $d_{ij}^k$ , який окрім вершин  $i$  та  $j$  проходить тільки через вершини  $1 \dots k$ . Тоді,  $d_{ij}^0$  – довжина ребра (дуги) між вершинами  $i$  та  $j$ , в іншому випадку  $d_{ij}^0 = \infty$ .

Існують лише 2 можливих варіанти, яке може приймати довжина ребра  $d_{ij}^k, k \in (1, \dots, n)$ :

1.  $d_{ij}^k = d_{ij}^{k-1}$  – тобто, найкоротший маршрут між вершинами  $i$  та  $j$  не проходить через вершину  $k$ ;

2.  $d_{ij}^k = d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1}$  – тобто, існує такий найкоротший маршрут між вершинами  $i$  та  $j$ , який проходить через вершину  $k$ , за умови, що він з початку проходить від  $i$  до  $k$ , а потім від  $k$  до  $j$ .

Тоді, стає зрозуміло, що для знаходження найкоротшого маршруту необхідно знайти мінімальне значення серед двох значень:  $d_{ij}^k = d_{ij}^{k-1}$  та  $d_{ij}^k = d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1}$ .

Алгоритм Флойду можна записати однією рекурентною формулою

$$d_{ij}^k = \min(d_{ij}^{k-1}, d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1}) \quad (4.12)$$

Алгоритм Флойду послідовно визначає усі значення  $d_{ij}^k, \forall i, j$  для  $k$  від 1 до  $N$ . Значення  $d_{ij}^k$  – є найкоротшими маршрутами між усіма парами вершин  $i$  та  $j$ .

Як зазначалось раніше, мережева модель представляється матрицею відстаней між вершинами – назовемо її  $D_0$  (побудовано для мережі зображеної на рис. 4.1)

	$m_1$	$l_1$	$l_2$	$l_n$	$t_1$	$t_2$	$t_n$	$c_1$	$c_n$	$k_1$	$k_n$	$v_1$	$v_2$	$v_n$	$s_{11}$	$s_{12}$	$s_{1n}$	$g_1$
$m_1$	$\infty$	$X$	$X$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$l_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$l_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$l_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$t_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$t_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$t_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$X$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$c_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Pi_{\text{пит}}^{\text{кр}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$c_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\Pi_{\text{пит}}^{\text{кр}}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$k_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$k_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$v_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$v_2$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$v_n$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$s_{11}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$s_{12}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$s_{1n}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$g_1$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

де  $\Pi_{\text{пит}}^{\text{кр}}$  – питома собівартість видобутку для механізованого кріплення,

грн/т;  $\zeta_{\text{пит}}^{\text{ок}}$  – питома собівартість видобутку для очисного комбайну, грн/т;  $\zeta_{\text{пит}}^{\text{кон}}$  – питома собівартість видобутку для забійного конвеєру, грн/т;  $X$  – значення параметру, який неможливо оптимізувати: довжина вибою, потужність пласта, фактичний обсяг продуктивності;  $X^*$  – фіктивна величина, може приймати будь-яке додатне значення; основне призначення даного параметру – з'єднання вершини  $v_n$  з  $g_1$ .

Застосувавши алгоритм Флойда отримаємо матрицю  $D_1$ . На відміну від матриці  $D_0$  в матриці  $D_1$  буде представлено дані про значення питомої собівартості видобутку на рівні «кріплення-комбайн» для вершин  $t_1, c_1$ .

Алгоритм буде завершено, коли буде побудовано матрицю  $D_{18}$  – порядковий індекс матриці відповідає кількості вершин у мережевій моделі. Тобто буде отримана впорядкована структура «кріплення-комбайн-конвеєр» з найменшим значенням оптимізаційного параметру з поміж можливих.

#### **Висновки до розділу 4**

Дослідження з розробки нових підходів, щодо оптимізації та впорядкування технологічних ланцюжків обладнання є основою для відтворення внутрішніх резервів та дозволили зробити наступні висновки:

1. На рівень надійності технологічної схеми експлуатації вугільних родовищ  $P$  впливає ряд факторів, серед них: технологічні параметри виймальної ділянки  $P_T$ , типи виймальної техніки  $P_E$ , величина питомої собівартості видобутку  $P_C$ . Тому задачу знаходження надійного технологічного ланцюжку очисного обладнання можна сформулювати як пошук комплектації очисного вибою, яка здатна забезпечити високі показники продуктивності (понад 1000 т/доб.) при мінімальній питомій собівартості видобутку в межах заданих технологічних параметрів виймальної ділянки.

2. Продуктивність на рівні 1000 т/доб. можлива лише в тому випадку коли довжина вибою  $l_n$  є раціональною  $l_n \in L$ , тобто знаходиться в множині раціональних довжин вибою  $L$ ; те саме і для потужності пласта  $m_n \in M$ , кута падіння  $\alpha_n \in A$ , де  $M, A$  – множини раціональних довжин вибою та кута падіння

відповідно. При цьому засоби механізації  $t_n, c_n, k_n$  мають високий рівень взаємозв'язку, тобто виконується умова:  $t_n \in T; c_n \in C; k_n \in K$ ; де  $T, C, K$  – множини раціональних типів очисного обладнання. Окрім цього, питома собівартість видобутку  $P_{NC}$  повинна бути мінімальною, а це можливе лише тоді, коли ресурс обладнання максимальний  $R_n \rightarrow \max$ , а витрати на придбання обладнання мінімальні  $Z_n \rightarrow \min$ .

3. Аналіз показників роботи механізованих комплексів дозволяє представити раціональні (надійні) комплектації очисного обладнання у вигляді універсальних альтернативних графів. Отримані графи можуть бути використані при побудові мережевих моделей. Математичний сенс запропонованої методології зводиться до наступного: сукупність одиниць обладнання в структурі механізованого комплексу, яким відповідають вершини  $t_n, c_n, k_n$  забезпечують рівень продуктивності  $v_n$ , при цьому формуючи відносну собівартість видобутку  $s_n$ .

4. В роботі дається обґрунтування доцільності використання теорії графів для визначення найбільш раціональних технологічних ланцюжків з позиції максимізації видобутку та мінімізації собівартості. Запропоновано для встановлення найбільш раціонального технологічного ланцюжку, з поміж існуючих, використовувати алгоритм Дейкстри (пошуку найкоротшого шляху між парами вершин).

5. Запропоновано використовувати алгоритм Флойду при визначенні найбільш раціонального технологічного ланцюжку серед можливих варіантів комплектацій. Тобто, задача впорядкування структури комплексу полягає в знаходженні сукупності одиниць обладнання в структурі механізованого комплексу, яким відповідають вершини  $t_n, c_n, k_n$ , з найменшим значенням відносної собівартості видобутку  $s_n$ , це досягається за рахунок оптимізації структур на рівнях:  $(t_n, c_n)$  та  $(c_n, k_n)$ .

Отже, нами розглянуто дієвий інструмент, щодо підвищення ефективності експлуатації родовищ корисних копалин. При цьому, ми почали з процесів, які відбуваються в очисному вибої. Слід зазначити, що представлений

інструмент може бути застосований і для оптимізації інших технологічних процесів, що є базисом відтворення внутрішніх резервів.

## ВИСНОВКИ

У представленій роботі на основі проведених наукових досліджень вирішено актуальну наукову задачу, що полягає в узагальненні та розвитку науково-методичних основ, розробці інструментарію і практичних рекомендацій щодо формування та відтворення внутрішніх економічних резервів у державному секторі вугільної промисловості.

В результаті комплексного дослідження викладено теоретичні основи формування та відтворення внутрішніх економічних резервів вугледобувних підприємств. Доведено, що політика відродження вуглепромислових регіонів, де зосереджені збиткові державні вугледобувні підприємства зі значними термінами служби, на середньому ієрархічному рівні повинна більш строго і конкретно описувати особливості виробничої діяльності підприємств щодо зміни виробничої потужності та диверсифікації виробництва. З метою підвищення адекватності моделей формування внутрішніх економічних резервів розроблено відповідне теоретичне обґрунтування.

Виявлено економічну сутність внутрішніх економічних резервів та фактори впливу на формування й відтворення внутрішніх економічних резервів на вугледобувних підприємствах. При цьому встановлено, що модель регулювання потужності вугледобувних підприємств, які забезпечені запасами на відносно велику перспективу, адекватно відповідає механізму визначення внутрішніх економічних резервів, збалансованої ціни на вугілля та оптимального розподілу інвестицій у розвиток основного та диверсифікованих підприємств.

Визначено стан формування й відтворення внутрішніх економічних резервів та оцінено їх вплив на результати діяльності вугледобувних підприємств. Визначено, що формування й відтворення внутрішніх економічних резервів збиткових державних вугледобувних підприємств доцільно організувати шляхом формування нового організаційно-економічного механізму управління виробничими ресурсами без залучення дотаційних

коштів на перевищення собівартості над ціною. Для вирішення цього комплексу задач розроблено новий організаційно-економічний механізм регулювання повнотою та доцільністю відпрацювання запасів збиткових вугледобувних підприємств. Крім того побудовано трирівневу організаційно-економічну систему управління незбалансованістю структури шахтного фонду стосовно до економіко-екологічної ситуації у вуглепромислових регіонах, де зосереджені давно функціонуючі збиткові вугледобувні підприємства державної форми власності.

Проаналізовано напрями вдосконалення внутрішніх економічних резервів у діяльності вугледобувних підприємств та виконано прогнозування адаптації зарубіжного досвіду використання внутрішніх економічних резервів. Доведено, що проблема виживання вугледобувних підприємств з тривалими термінами служби в системі забезпеченості їх бездотаційної роботи певною мірою зводиться до двох аспектів: ступеня економічної надійності сформованих схем доопрацювання запасів, що залишилися, та використання комплексу внутрішніх економічних резервів щодо оцінки використання матеріальних, людських та технологічних ресурсів.

Запропоновані методичні підходи будуть сприяти збільшеною потужності інфраструктури вуглепромислових регіонів. Отже, за рахунок підвищення потужності діючих вугледобувних підприємств та диверсифікації виробництва можливо зростання середньої зарплати по регіону та зміна структури бюджетів шахтарських міст до рівня беззбитковості.

В роботі було розглянуто та наведено методологічні принципи, щодо:

- визначення раціональної структури видобувного комплексу;
- визначення області раціональної експлуатації;
- визначення оптимальної структури просторових взаємозв'язків в системі генерації енергії, металу;
- обґрунтування підходів, щодо оптимізації стійкості функціональних взаємозв'язків.

Систематичні дослідження авторів у цьому напрямку дозволили перейти

до вирішення проблеми відтворення внутрішніх резервів. Для цього було досліджено за ланками технологічні процеси, тобто «від вибою» до кінцевої продукції. Це дозволило комплексно поглянути на проблему. У відповідності до запропонованого поділу на рівні:

Рівень I «стратегічний» – вирішуються питання з визначенням раціонального обсягу виробництва, визначенням доцільності експлуатації підприємства, визначенням загального рівня виробництва. Вирішення питань на цьому рівні дозволяє зробити висновок про подальшу експлуатацію підприємства.

Рівень II «інтегрований» – вирішуються питання відносно функціонування підприємства у системі генерації кінцевої продукції (вугілля, коксу, металу). Успішне вирішення цього питання дозволяє сформувавши уявлення про якість корисної копалини, а також взаємозв'язки в структурі отримання кінцевої продукції.

Рівень III «очисний вибій» – вирішуються питання пов'язані з вибором очисного обладнання, а також обґрунтуванням раціональних технологічних параметрів. Успішне вирішення питань на цьому рівні дозволяють отримати продукцію у вигляді гірничої маси, яка є складовою у системі генерації електроенергії, коксу або металу.

Рівень IV «технологічний» – вирішуються питання пов'язані з організацією технологічних зв'язків в рамках підприємства. Успішне вирішення питань на цьому рівні дозволяє знизити собівартість, ліквідувати «вузькі місця» та ін., що в є основою відтворення внутрішніх резервів.

Таким чином, видно, що внутрішні резерви відтворюються безпосередньо від очисного вибою і до кінцевої продукції, а передумовами формування є раціональне проектування параметрів на основі комплексної оцінки вугледобувних підприємств.

Таким чином, відповіді на питання, які були задані на початку дослідження отримані, вони є аргументованими, апробованими серед широкого кола спеціалістів та базуються на доказовій формі. Рішення багатьох проблем

вперше висвітлюється в роботі, тому з огляду на критичний стан галузі, думка авторів не завжди може бути кінцевою, проте представлений матеріал є цінним.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Звіт про результати комплексного дослідження ринків електричної енергії та енергетичного вугілля. Антимонопольний комітет України. URL: <http://www.amc.gov.ua/amku/doccatalog/document?id=125980&schema=main>
2. Звягильский Е. Л. О необходимости широкой модернизации угольной промышленности Украины: науч. докл. / Е. Л. Звягильский, Ю.С. Залознова. Донецк: Ин-т экономики пром-сти НАН Украины, 2013. 68 с.
3. Про виробничо-технічну та економічну діяльність вугільної промисловості України за січень-грудень 2017 року. Аналітичний огляд. URL: <http://frupek.org.ua>
4. Про виробничо-технічну та економічну діяльність вугільної промисловості України за січень – грудень 2015 року. Аналітичний огляд URL: <http://frupek.org.ua>
5. Трушкіна Н.В. Організація збутової діяльності вугледобувних підприємств в умовах нестабільності попиту: методичне та інформаційне забезпечення / Молодий вчений. 2017. № 1(41). С. 715 – 717.
6. Про виробничо-технічну та економічну діяльність вугільної промисловості за січень-грудень 2016 року. Аналітичний огляд : URL: <http://frupek.org.ua/542-про-виробничо-технічну-та-економічну-8.html>
7. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250250456>
8. Методичні рекомендації щодо прогнозування техніко-економічних показників діяльності вугледобувних підприємств для визначення необхідних обсягів державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=06Y6V06B35&abz=AW4LH>
9. Звіт про результати аудиту ефективності використання коштів

державного бюджету, передбачених Міністерству енергетики та вугільної промисловості України на державну підтримку вугледобувних підприємств на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції.

Рахункова палата України URL: [http://www.ac-rada.gov.ua/doccatalog/document/16746460/zvit\\_11-1.pdf](http://www.ac-rada.gov.ua/doccatalog/document/16746460/zvit_11-1.pdf)

10. Трифонова О.В., Кравець О.Ю.. Управління потоками вугільної продукції та стійким функціонуванням збиткових шахт України: монографія. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 202 с.

11. Статистична інформація / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. – URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publis>

12. Бабкіна Є.Ю., Ларікова Л.Ф. Сутність резервів підприємства / Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. 2007. №7(113), Ч. 2. С. 6 – 41.

13. Баканов М.И. Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учеб. Москва : Финансы и статистика, 2004. 536 с.

14. Єрмейчук Р.А. Сутність і зміст процесів розвитку підприємства / Вісник ХДЕУ. 2001. № 2(спецвипуск). С. 74 – 76.

15. Економічна енциклопедія: у 3-х т. Т. 1 / Редкол. С.В. Мочерний та ін. Київ : Академія, 2000. 864 с.

16. Метеленко Н.Г. Систематизація факторів впливу на економічну безпеку промислового підприємства / Ефективна економіка. 2013. № 1. URL: <http://www.economy. nauka. com. ua/? op=1&z=1841>

17. Тарнавська Н.П. Управління конкурентоспроможністю підприємств: теорія, методологія, практика / Тернопіль: Економічна думка, 2008. 570 с.

18. Борисов А.Б. Большой экономический словарь / Москва : Книжный мир, 2001. 895 с.

19. Короткий тлумачний словник української мови. Близько 7000 слів / [за ред. Д.Г. Гринчишина; уклад.: Гринчишин Д. Г., Карпова В. Л., Полюга Л.М. та ін.]. Київ : Просвіта, 2010. – 600 с.

20. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Райзберг Б.А.,

Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. – [6-е изд. перераб. и доп.]. Москва : ИНФРА-М, 2011. URL : [http://www.consultant.ru/documentcons\\_doc\\_LAW\\_67315/](http://www.consultant.ru/documentcons_doc_LAW_67315/)

21. Астахова М.М. Проблемні аспекти термінології та класифікації резервів підприємства / Вісник національного університету «Львівська політехніка». 2008. С. 111 – 118.

22. Ащеулова О.М. Кількісна оцінка доцільності збереження глибоко збиткових вугільних шахт / Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: зб. наук. праць. Львів : Ін-т регіон. дослідж. НАН України, 2017. Вип. 1(123). С. 126 – 130.

23. Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel: учеб. пособие / Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2005. 102 с.

24. Бойченко Н.В. Определение экономического потенциала антрацитовых шахт / Економіка: проблеми теорії та практики: зб. наук. праць. Дніпропетровськ : ДНУ, 2004. Вип. 197, Т. 2. С. 330 – 339.

25. Бурда А.И. Методические аспекты формирования потенциала устойчивого развития предприятия / Бизнес-Информ. 2009. № 4(1). С. 23 – 26.

26. Вагонова О.Г., Папіж Ю.С. Управління ресурсним потенціалом вугільних шахт: монографія. Дніпропетровськ : НГУ, 2013. 178 с.

27. Воронкова А.Э. Стратегическое управление конкурентоспособным потенциалом предприятия: диагностика и организация: монография / Луганск: Изд-во Восточноукр. нац. унив., 2000. 315 с.

28. Дереза В.М. Сутнісні аспекти категорії «резерви» / Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. 2013. Вип. 1(6), Т. 3. С. 108 – 115.

29. Економічний аналіз: навч. посіб. для студентів вищих навч. закл. / За заг. ред. проф. Ф.Ф. Бутинця. Житомир: Рута, 2003. 680 с.

30. Єрфорт І.Ю, Єрфорт Ю.О. Удосконалення механізму ціноутворення на вугільну продукцію / Економічний аналіз : зб. наук. праць; редкол.: С.І. Шкарабан (голов. ред.) та ін. Тернопіль: Економічна думка, 2013. № 3, Т.

14. С. 6 – 11.

31. Амоша О.І., Саллі В.І., Трифонова О.В., Симоненко О.І. Кількісні параметри інвестиційної привабливості вугільних шахт: монографія. Дніпропетровськ : НГУ, 2007. 110 с.

32. Стариков Л.Е. Экономика машиностроительной промышленности: учеб. пособие. Ростов-на-Дону: РИСХМ, 1984. 90 с.

33. Трифонова О.В. Чистяк О.Ю. Аналіз сучасного стану та схем формування потоків товарної продукції на вугільному ринку України / Економіка: проблеми теорії та практики: зб. наук. праць: в 5 т. Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. Вип. 256, Т. 5. С. 1088 – 1098.

34. Рябцев Г. Сомнительный выбор. Энергетическая стратегия Украины глазами биоэнергетиков / Нефтяное обозрение «Терминал». 2006. № 39. С. 6 – 10.

35. Селезнев Н.И. Анализ особенностей угледобычи и их влияние на эффективность деятельности шахт / Н.И. Селезнев; під заг. ред. О.В. Мартякової // Геотехнології та управління виробництвом ХХІ сторіччя. Донецьк: ДонНТУ, 2006. Т. 2. С. 117 – 122.

36. Балашова Е.С. Формирование организационно-управленческого механизма выявления, оценки и использования резервов промышленного предприятия: теория, методология и практика: дисс. ... доктора экон. наук: 08.00.05. СПб., 2016. 386 с.

37. Сыркин-Шкловский Л.Е. Методика анализа производственных резервов машино-строительного завода / Москва : Изд-во АН СССР, 1956. 398 с.

38. Савчук В.П. Стратегическое управление издержками. URL : [www.management.com.ua/finance/fin073.html](http://www.management.com.ua/finance/fin073.html)

39. Ганштак В.И. Анализ резервов снижения себестоимости продукции / под ред. И. А. Розенберга, Б. И. Майданчика. [2-е изд. перераб. и доп.]. Москва : Машиностроение, 1974. 56 с.

40. Эффективность воспроизводства: измерение, планирование,

стимулирование / [Плышевский Б.П., Чистяков М.И., Смехов Б.М. и др.].  
Москва : Наука, 1984. 348 с.

41. Бялковская В.С., Демченко М.Н., Косичкина В.Б. Экономика машино-  
строительной промышленности СССР. Москва : Машино-строение, 1978. 416 с.

42. Бузуев В.М. Кошеева В.В., Ясакова Н.В. Режим экономии на  
предприятии и ФЗМК. Москва : Профиздат, 1976. 152 с.

43. Ермолович Л.Л. Анализ эффективности хозяйственной деятельности  
промышленных предприятий: справоч. пособ. Мн. : Вышэйшая школа, 1979.  
272 с.

44. Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Голубовская-Онисимова А.Н.,  
Конеченков А.Е. Критический анализ основных положений «Энергетической  
стратегии Украины на период до 2030 года» / Электронный журнал  
энергосервисной компании «Экологические системы». 2006. № 9. С. 17 – 19.

45 Костырко Л.А. Диагностика потенциала финансово-экономической  
устойчивости предприятия: монография. Х.: Фактор, 2008. 327 с.

46. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій  
економіці: монографія. Київ: ЦУЛ, 2003. 202 с.

47. Лахтіонова Л.А. Фінансовий аналіз суб'єктів господарювання:  
монографія. Київ : КНЕУ, 2001. 387 с.

48. Братков Є.М., Піскунова Н.В. Капіталізація шахт: особливості  
здійснення, форми та методи / Уголь Украины. 2012. № 3. С. 12 – 17.

49. Акмаев А.І., Белозерцев В.М., Белозерцев Р.В. Формування стратегії  
розвитку вугледобувних підприємств: монографія. Алчевськ : ДонДТУ, 2009.  
226 с.

50. Близнюк А.М., Коніщева Н.Й. Інноваційна стратегія розвитку  
вугільної промисловості Донецької області. Економіка промисловості. 2005.  
№ 1. С. 25 – 39.

51. Гайдай А.А. К вопросу обоснования параметров разработки угля в  
шахтах Западного Донбасса. Уголь Украины. 2014. № 7. С. 10 – 12.

52. Олініченко К.С. Економічні аспекти еволюції поглядів на управління

витратами. Вісник міжнародного слов'янського університету. 2007. № 1, Т. 10. С. 31 – 35.

53. Радченко В.В., Пономаренко П.И., Кабаченко Д.В. Пути повышения конкурентоспособности угольной отрасли. Уголь Украины. 2006. № 1. С. 21 – 26.

54. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. Москва : Фонд «Правовая культура», 1994. 528 с.

55. Бороненкова С.А. Управленческий анализ: учеб. пособие. Москва : Финансы и статистика, 2003. 384 с.

56. Доля В.Т. Экономический анализ: теория и практические методики: учебное пособ. Київ : Кондор, 2003. 208 с.

57. Житна І.П., Таций І. В., Житний Є.П. Теорія економічного аналізу: навч. посіб. Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. 336 с.

58. Лейкина К.Б. Ликвидация потерь – резерв интенсификации производства. Москва : Экономика, 1985. – 183 с.

59. Малютин А.С. Управление резервами эффективности на предприятии: монография. Москва : Маркетинг, 2004. 169 с.

60. Кожухов В.И. Ларин В.М., Немцев А.Д. Конкурентоспособность предприятия и резервы ее повышения: монография. Тольятти: Изд-во Волжского ун-та, 2009. 190 с.

61. Пригожин Е.М. Совершенствование планирования на предприятиях: Методология. Теория. Практика. Москва : Экономика, 1986. 175 с.

62. Савицька Г.В. Аналіз господарської діяльності підприємства. Київ : Нове видання, 2009. 398 с.

63. Фильев В.И. Нормирование труда на современном предприятии: метод. пособие. [2-е изд., перераб. и доп.]. Москва : Бух. бюл., 1997. 143 с.

64. Фигурнов Э.Б. Статистическое изучение резервов роста производства: практ. пособие для повышения квалификации руководящих работников и специалистов системы ЦСУ СССР. Москва .: Статистика, 1980. 79 с.

65. Хотинская Г.И., Харитонов Т.В. Анализ хозяйственной деятельности

предприятия (на примере предприятия сферы услуг): учеб. пособие. Москва : Изд-во «Дело и сервис» 2004. 240 с.

66. Царев В.В. Внутрифирменное планирование. СПб.: Питер, 2002. 496 с.

67. Чечевицына Л.Н., Чуев И.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. Москва : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 352 с.

68. Шадрина Г.В. Богомолец С.Р., Косорукова И.В. Комплексный экономический анализ организации: учеб. пособие для ВУЗов. Москва : Академический Проект, Фонд «Мир», 2005. 288 с.

69. Ячменева В.М., Федоркина М.С. Роль резервов в обеспечении экономической устойчивости предприятий: теоретический аспект / Экономика и управление. 2005. № 2 – 3. С. 64 – 67.

70. Shapoval V., Ashcheulova O. Factors of corporate social responsibility in Ukraine. A role of the EU in its development. Zeszyty Naukowe Wyzszej Szkoły Bankowej we Wroclawiu. 2010. No. 15. S. 229 – 240.

71. Попович И.Н. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Украины. Уголь Украины. 2013. № 10. С. 3 – 6.

72. Драчук Ю.З. Рассуждай Л.М., Трушкіна Н.В. Напрямки формування стратегії інноваційного розвитку вугільної галузі на концептуальних засадах. Уголь Украины. 2014. № 9. С. 13 – 15.

73. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія / Київ : КНЕУ, 2004. 480 с.

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

75. Гетьман О.О. Економічне обґрунтування механізму функціонування підприємств у ринковому ієрархічному просторі. Вісник Дніпропетровського державного фінансово-економічного інституту: Економічні науки. 2001. № 2(6). С. 94 – 97.

76. Діагностика стану підприємства: теорія і практика: монографія. за заг. ред. А. Е. Воронкової. Харків: ІНЖЕК, 2006. 448 с.

77. Мамайкін О.Р., Саллі С.В., Ащеулова О.М. Кількісна оцінка повноти вилучення запасів збиткових шахт. Розробка родовищ: щорічний наук.-техн. зб. Дніпропетровськ : Літограф, 2015. С. 135 – 141.

78. Голубєва Н.М., Наливайченко К.В. Обґрунтування доцільності комплексної оцінки виробничого потенціалу вугільних підприємств. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/91199/10-Golubieva.pdf?sequence=1>

79. Проценко Н.Б., Писаренко Б.А. Визначення ресурсів для створення резервів забезпечення економічної стійкості підприємств. Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу: міжнар. зб. наук. праць. Житомир : ЖДТУ, 2010. Вип. 2(17). С. 298 – 304.

80. Павленко І.І., Ащеулова О.М. До проблеми трансформації шахтного фонду України. Київ : Асоціація навчальних закладів України приватної форми власності, 2016. Вип. 4(72). С. 21 – 30.

81. Пасічник Ю.В. Бюджетний потенціал економічного зростання в Україні: монографія. Донецьк: Юго-Восток ЛТД, 2005. 642 с.

82. Sharoval V., Ashcheulova O. Ecologic Component of Social Responsibility of Business (Experience of Poland and Ukraine) / Common Europe: Ukraine and Poland under Conditions of Globalization and European Integration. – Monograph: ed. K. Wilk, A. Hetmanczuk. Poznan–Wrociaw: Wydawnictwo Wyzszej Szkoiy Bankowej. 2012. P. 183 – 193.

83. Попович П.Я. Економічний аналіз та аудит на підприємстві. Тернопіль : Економічна думка, 2008. – 200 с.

84. Шевченко А.В., Воробйов С.Л. Пріоритети та важелі модернізації вугільної галузі в Україні: Аналітична записка. URL : <http://vwww.niss.gov.ua/articles/1495/>

85. Simonenko A., Tryfonova O. Modeling of flow process of organization assessment in coal manufacturing. Scientific Reports on Resource Issues. 2010. Vol. 1. P. 405 – 408.

86. Піскунова Н.В. Організаційно-економічний механізм формування

комплексу управлінських рішень щодо розвитку вугледобувних підприємств. Донецьк: ІЕП НАН України, 2003. 173 с.

87. Заргана М.А. Концептуальні аспекти управління перспективним розвитком виробничо-господарських систем. Економіка і організація управління. 2008. Вип. 3. С. 167 – 177.

88. Козаченко А.В. Пономарев В.П., Ляшенко А.Н. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизмы обеспечения: монография. Київ : Либра, 2003. 280 с.

89. Драчук Ю.З. Кочешкова І.М., Трушкіна Н.В. Тенденції інституціональних змін в інноваційному розвитку вугільної промисловості. Уголь Украины. 2014. № 1. С. 6 – 8.

90. Мартовицкий В. Д. Техническое перевооружение угольной промышленности – интенсификация добычи и повышение уровня безопасности. Старопромислові регіони Західної і Східної Європи в умовах інтеграції: зб. наук. праць. Донецьк: ДонНУ, 2003. С. 116 – 119.

91. Половинко Ю.О., Євдокимов Ф.І. Врахування впливу випадкових факторів при плануванні собівартості вугледобувних підприємств. Економіка і маркетинг в ХХІ сторіччі: матеріали VIII міжнар. наук. конф. студ. і мол. учених. Донецьк, 2007. Ч. 2. С. 249 – 250.

92. Касьянова Н.В., Солоха Д.В., Морєва В.В. Потенціал підприємства: формування та використання: підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 248 с.

93. Внутрипроизводственные резервы пищевой промышленности / [Донсков В.Е., Кружкова Р.В., Кружков Г.В., Шамин А.Н.]. Москва : Пищевая промышленность, 1969. 215 с.

94. Державна підтримка та перспективи інноваційного розвитку і структурних перетворень вугільної промисловості України: монографія / [Амоша О.І., Кабанов А.І., Стариченко Л.Л. та ін.]. Донецьк: ІЕП НАН України, 2009. 326 с.

95. Райхель Б.Л., Павленко И.И. Объекты инвестиций и возможные

источники их финансирования в угольной отрасли. Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект: сб. науч. трудов. Донецк: ДонНУ, 2006. Ч. 3. С. 1175 – 1179.

96. Азоев Г.Л., Челенков А.П. Конкурентные преимущества фирмы. М.: Новости, 2000. 255 с.

97. Бараненко С.П. Утрата устойчивости предприятия: ее причины и методы противодействия: науч. Издание. Проблемы управления. 2005. № 2. С. 72 – 75.

98. Бугай В.З., Омельченко В.М. Аналіз та оцінка фінансової стійкості підприємства. Держава та регіони. 2008. № 1. С. 34 – 39.

99. Валуев А.М. Планирование и управление динамическим распределением ресурсов при выполнении комплекса работ. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 8. С. 307 – 311.

100. Вартов А.С. Економічна діагностика діяльності підприємства: організація та методологія. Москва : Фінанси та статистика, 2009. 287 с.

101. Головненьов С., Віннічук Ю. В якому стані перебуває український вуглевидобувний комплекс. URL : [https://biz.censor.net.ua/resonance/3023076/v\\_yakomu\\_stan\\_perebuva\\_ukranskiyi\\_vuglevidobuvniyi\\_kompleks](https://biz.censor.net.ua/resonance/3023076/v_yakomu_stan_perebuva_ukranskiyi_vuglevidobuvniyi_kompleks)

102. Карпец Э.П., Лавров Л.Г. Оптимизационная эконометрическая модель межотраслевого баланса. Теорія оптимальних рішень: зб. наук. праць. Київ : ІК НАНУ, 2005. № 4. С. 110 – 118.

103. Логвиненко В.И. Проблемы развития производства угольной продукции в условиях государственного управления. Старопромислові райони Західної та Східної Європи в умовах інтеграції: зб. наук. праць. Донецьк: ДонНУ, 2003. С. 14 – 20.

104. Мартякова Е.В., Кочура И.В. Хозяйственные риски: оценка и прогнозирование: монография. Донецк: ДонНТУ, 2008. 220 с.

105. Мартякова Є.В., Веретельная Л.Н. Аналіз показників роботи вугільних шахт України та основні тенденції подальшого розвитку. Теоретичні

аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2013. Вип. 1, Т. 1. С. 260 – 263.

106. Баранівська Х. С., Баранівська Є.С., Фещур Р.В. Функціональний підхід до управління економічною стійкістю підприємств. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип. 19.7. С. 140 – 150.

107. Безуглий А. Основні фонди та наслідки державної амортизаційної політики. Економіка. Фінанси. Право. 2000 № 8. С. 24 – 30.

108. Брянцева И.В. Рейтинговая оценка экономической устойчивости строительного предприятия. Экономика строительства. 2002. № 11. С. 20 – 27.

109. Василенко В.А. Менеджмент устойчивого развития предприятий: монография. Київ : Центр учебной литературы, 2005. 648 с.

110. Іващенко В.М., Болюх М.А. Економічний аналіз господарської діяльності. Київ : Нічлава, 2009. 204 с.

111. Касьянова Н.В. Оцінка ефективності стратегічного управління підприємством URL: [http://vlp.com.ua/files/85\\_0.pdf](http://vlp.com.ua/files/85_0.pdf)

112. Русак Н.А., Русак А.В. Фінансовий аналіз суб'єкта господарювання М : Вища школа, 2007. 309 с.

113. Салли В.И., Райхель Б.Л., Швец В.Я. Экономические проблемы поддержания мощности малоэффективных угольных шахт Украины. Дніпропетровськ : ЧП Скляр, 2002. 228 с.

114. Амоша О.І., Кабанов А.І., Стариченко Л.Л. Державна підтримка вугільної промисловості України у світлі правил СОТ та ЄС. Уголь України. 2010. № 1. С. 5 – 10.

115. Вугільна промисловість України в умовах гібридної війни. Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1890/>

116. Єрмілов С. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: проблемні питання змісту та реалізації. Дзеркало тижня. № 20 (27 травня – 2 червня 2006).

117. Інформаційно-аналітичний звіт про розвиток вугільної промисловості України за грудень та січень-грудень 2013 року / Матеріали

Міністерства вугільної промисловості України. URL : [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat\\_id=35081](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat_id=35081)

118. Інформаційно-аналітичний звіт про розвиток вугільної промисловості України за грудень та січень-грудень 2014 року. Матеріали Міністерства вугільної промисловості України. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory>

119. Кулицький С. Вугільна промисловість України: сучасний стан і проблеми розвитку. Центр досліджень соціальних комунікацій НБУВ. URL : [http://www.nbuviar.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2347:vugil-galuz&catid=8&Itemid=350](http://www.nbuviar.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2347:vugil-galuz&catid=8&Itemid=350)

120. Основні акти антимонопольного та конкурентного законодавства України: збірник матеріалів Дніпропетровського обласного територіального відділення Антимонопольного комітету України. Дніпропетровськ, 2001. 160 с.

121. Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol>

122. Про виробничо-технічну та економічну діяльність вугільної промисловості за січень-грудень 2016 року. Аналітичний огляд. URL: <http://frupek.org.ua/542-про-виробничо-технічну-та-економічну-8.html>

123. Про схвалення Концепції реформування вугільної галузі: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 травня 2008 р. № 737-р. Офіційний вісник України. 2008. № 37. Ст. 1244.

124. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про стан і перспективи розвитку вугільної промисловості та невідкладні заходи щодо підвищення безпеки праці в цій галузі»: Указ Президента України від 30.05.2008 р. № 685/2008. URL: <http://www.president.gov.ua/documents/8178.html>

125. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. №145-р. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN3853Z.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN3853Z.html)

126. Про схвалення Концепції розвитку вугільної промисловості: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.07.2005 р. №236-р. URL :

<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/236-2005-%D1%80>

127. Майдукова С.С. К вопросу инвестиций в угольные шахты. *Економічний вісник Донбасу*. 2010. № 1(19). С. 8 – 11.

128. Павленко И. И. Управление инвестиционными процессами в угольной промышленности Украины: монография. Дніпропетровськ : НГУ, 2007. 253 с.

129. Рева О. В. Ринкова трансформація стратегії підприємств вугільної промисловості. Інституціональний вектор економічного розвитку: зб. наук. праць. Мелітополь: МІДМУ «КПУ», 2016. Вип. 9(2). С. 168 – 172.

130. Воспроизводство шахтного фонда и инвестиционные процессы в угольной промышленности Украины / [Пивняк Г.Г., Амоша А.И., Яценко Ю.П. и др.]. Київ : Наукова думка, 2004. 312 с.

131. Драчук Ю.З. Оцінка ефективності інновацій у безпеці виробництва: монографія. Донецьк: ІЕП НАН України, 2009. 420 с.

132. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Розпорядження Уряду України від 15 березня 2006 р. № 145-р. Матеріали сайту Законодавство України, 2008. URL : [www.uapravo.net/data/base11/ukr11253.htm](http://www.uapravo.net/data/base11/ukr11253.htm)

133. Розвиток вугільної галузі України та запровадження енергозберігаючої моделі економіки – шлях до набуття енергетичної незалежності: Постанова Верховної Ради України від 17.11.2006 р. №373-V / Відомості Верховної Ради України. 2007. № 2. Ст. 23.

134. Яценко Ю. П. Достижение экономических пропорций расширенного воспроизводства на действующих шахтах Донбасса. *Уголь Украины*. 2011. № 9. С. 6 – 11.

135. Яценко Ю.П. Хозяйственный механизм в период трансформации к рыночному типу экономики: методология, инструментарий, реальные проекты. Київ : Наукова думка. 2001. 320 с.

136. Про внесення змін до Галузевих методичних рекомендацій з обліку витрат на виробництво готової вугільної продукції, затверджених наказом Міністерства вугільної промисловості України № 48 від 31.01.2008 р.: наказ

Міністерства вугільної промисловості України від 18.09.2008р. № 479. URL: <http://lg.lica.com.ua/component/lica/?p=0&base=1&menu=576744&u=1&type=1&view=text>

137. Підсумки роботи паливно-енергетичного комплексу у січні-листопад 2017 року / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. URL: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/ukpublisharticle?article\\_id=245266668&cat\\_id=35081](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/ukpublisharticle?article_id=245266668&cat_id=35081)

138. Системний аналіз та прийняття рішень в інформаційній безпеці: підручник / [Бурячок В. Л., Толюпа С. В., Аносов А. О. та ін.]. Київ : ДУТ, 2015. 345 с.

139. Харченко Ю. А. Кореляційно-регресійний аналіз обсягів збуту продукції промислового підприємства. Економічний простір. 2014. № 86. С. 214 – 223. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros\\_2014\\_86\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2014_86_23).

140. Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 352 с.

141. Dantzig G.B. Linear Programming and Extensions, Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, 1963. (Русский перевод: Данциг Дж., Линейное программирование, его применения и обобщения, «Прогресс», 1966. 600 с.

142. Смирнова Н. Анализ себестоимости каждого товара по методике ABC. Консультант. 2005. № 23.

143. Смирнов С. О., Притоманова О.М., Харун І.В. Економетрика: конспект лекцій. URL: [http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner\\_material&id=1058](http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id=1058)

144. Ковальчук О. Особливості застосування показників доданої економічної вартості і рентабельності капіталу на основі моделей EVA та RAROC. Економічний аналіз. 2011. № 8. С. 377 – 381.

145. Гудзь М.В. Синергетичний ефект стратегічного планування регіону. Управління розвитком: зб. наук. праць. Харків, 2007. № 8. С. 17 – 19.

146. Вітер О. Щоб не міняти шило на мило. Дзеркало тижня. № 46 (26 листопада – 2 грудня 2006).

147. Виленский П.Л. Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. Москва : Дело, 2001. 832 с.
148. Корінько М.Д. Диверсифікація: теоретичні та методологічні основи: монографія. Київ : ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2007. 488 с.
149. Куліков П.М., Іващенко Г.А. Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства. Навчальний посібник. Харків: Вид-во ХНЕУ, 2009. 152 с.
150. Вагонова А.Г. Экономические проблемы поддержания мощности и инвестирования угольных шахт Украины: дисс. ... доктора экон. наук: 08.07.01. Дніпропетровськ, 2005. 412 с.
151. Грядущий Б.А., Чехлатый Н.А., Лобода В.В. Основные принципы и резервы энергосбережения на угольных шахтах отрасли. Проблеми експлуатації обладнання шахтних стаціонарних установок. 2012-2013. Вип. 106 – 107. С. 4–13. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Peoshsu\\_2012-2013\\_106-107\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Peoshsu_2012-2013_106-107_3).
152. Кабанов А.И. Прогнозы инновационного развития угольной отрасли. Вісник економічної науки України. 2009. № 1. С. 84 – 88.
153. Мамайкін О.Р., Ащеулова О.М., Салєєв І.А. До побудови системи зниження рівня збитковості вугільних шахт. Розробка родовищ: щорічний наук.-техн. зб. Дніпропетровськ : Лізунов-Прес, 2014. С. 41 – 47.
154. Социально-экономические аспекты промышленной политики: сб. науч. тр.; редкол.: А.И. Амоша (отв. ред.) Ин-т экономики пром-сти НАН Украины. Донецк, 2008. 442 с.
155. Оцінка втрат та механізмів відбудови реального сектору економіки Сходу України: аналітична записка / О. В. Собкевич, К. М. Михайличенко, А. В. Шевченко, В. М. Русан, Є.В. Белашов. URL: [http://www.niss.gov.ua/public/File/2015\\_analit/realniy\\_sector.pdf](http://www.niss.gov.ua/public/File/2015_analit/realniy_sector.pdf)
156. Гальчинський А. С. Глобальні трансформації: концептуальні альтернативи. Методологічні аспекти. Київ : Либідь, 2006. 312 с.
157. Ащеулова О.М. Мамайкін О.Р., Саллі С.В. Державна підтримка стабільності у вуглепромислових регіонах Донбасу: монографія.

Дніпропетровськ : НГУ, 2014. Т. 2. С. 13 – 17.

158. Мішеніна Н.В., Мішеніна Г.А., Ярова І.Є. Економічний аналіз: навч. посібник. Суми: СумДУ, 2014. 306 с.

159. Петенко И.В. Майдукова С.С. Проблемы рентабельности угольной продукции. Уголь Украины. 2014. № 10. С. 18 – 20.

160. Назимко Е.И., Верченко В.И. Имитационное моделирование работы угольной шахты с помощью динамической модели в условиях неопределенности. Економіка промисловості. 2000. № 2. С. 61 – 67.

161. Mamaykin A., Salli S., Inner potential of technological networks of coal mines. Geomechanical Processes During Underground Mining. The Netherland: CRC Press/Balkema, 2013. P. 243 – 246.

162. Прутник Э.А. Общие методические положения по формированию стратегии диверсификации развития межотраслевых объединений с участием углеобогатительных предприятий. Донецк: Юго-Восток Лтд, 2003. 82с.

163. Маевский В.С., Захарова Л.Н., Мерзликин А.В. Стохастическое моделирование рисков невыполнения программы развития горных работ на угольной шахте. Наукові праці ДонНТУ. Серія Проблеми моделювання і автоматизації проектування. 2011. № 10(197). С. 101–110.

164. Назимко В.В., Мерзликин А.В., Селезнева Ю.С. Совершенствование математической модели надежности работы очистного забоя с учетом влияния горного давления. Проблемы горного давления. 2012. №20. С. 20–28.

165. Гринев В.Г., Череповский П.В., Николаев П.П. Обоснование рациональных параметров добычи угля на шахтах с крутым падением пластов. Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва. 2010. № 13. С. 142–149.

166. Гринев В.Г., Николаев П.П., Деуленко А.И., Череповский П.В. Технологические аспекты физики горных процессов. Наукові праці УкрНДМІ НАН України. 2013. № 13. С. 197–208.

167. Гринев В.Г. Оценка перспектив повышения эффективности получения конечной продукции из угля. Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва. 2008. № 11. С. 126 – 135.

168. Гринев В.Г. Графы и сети для выбора горно-шахтного оборудования. Днепропетровск, 2016. 247 с.

170. Сургай Н.С., Виноградов В.В., Кияшко Ю.И. Производительность очистных комплексов нового технического уровня и пути её повышения. Уголь Украины. 2001. № 6. С. 3 – 7.

170. Сургай Н.С., Виноградов В.В., Кияшко Ю.И. О готовности шахт к применению оборудования нового технического уровня. Уголь Украины. 2001. № 7. С. 3 – 8.

171. Макаров В.М. Методичні підходи до вибору видобувного обладнання при проведенні модернізації шахт. Проблеми загальної енергетики. 2015. № 4 (43). С. 44–51.

172. Ляшенко О.Ф., Макаров В.М. Резерви підвищення ефективності роботи вугільних шахт України за рахунок технологічного оновлення виробництва. Проблеми загальної енергетики. 2005. №12. С. 23.

173. Пилюгин В.И. Влияние технических и технологических инноваций на перспективу развития шахты. Уголь Украины. 2010. № 12. С. 13–16.

174. Ремезов А.В., Ульянов В.В., Новоселов С.В. Методы обеспечения эффективного и безопасного функционирования высоконагруженных угольных шахт. Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2010. № 5. С. 81–85.

175. Ремезов А.В. Повышение технического уровня и эффективности технологии выемки пологих пластов угля механизированными комплексами: автореф. дис. ... докт. техн. наук. Кемерово, 1998. 48 с.

176. Писаренко М.В. Эффективность угольных шахт с высокопроизводительными очистными забоями. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2002. С. 18–22.

177. Писаренко М.В. Оптимизация основных параметров шахт типа «шахта-лава». Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 1. С. 48–51.

178. Myszkowski M., Paschedag U. Longwall mining in seams of medium

thickness comparison of plow and shearer performance under comparable conditions. Caterpillar Inc., 2013. 50p.

179. Hoseinie S.H., Ghodrati B., Kumar U. Assessment of Reliability-Related Measures for Drum Shearer Machine, a Case Study. Mining Equipment Reliability, Maintainability and Safety. 2008. pp. 55–62.

180. Hoseinie S.H. Modeling and Simulation of Drum Shearers' Reliability at Mechanized Longwall Mines – case study: PhD Thesis. Shahrood, Iran, 2011. 200 p.

181. Kazakidis V.N. Planning for flexibility in underground mine production systems. Technical papers. Advances in Futures and Options Research. 2010. Vol. 4. pp. 153–164.

182. Brazil M., Thomas D.A., Weng J.F., Lee D.H., Rubinstein J.H. Cost optimization for underground mining networks. Optimizat Eng. 2005. Vol.6. pp. 241–256.

183. Brazil M., Thomas D.A. Network Optimization for the Design of Underground Mines. Networks. 2007. pp. 40–50.

184. Bascetin A., Oztas O., Kanli A. EQS: a computer software using fuzzy logic for equipment selection in mining engineering. The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy. 2006. Vol. 106. pp. 63 – 70.

185. Bascetin A. An application of the analytic hierarchy process in equipment selection at Orhaneli open pit coal mine. Mining Technology. 2004. Vol. 113. pp. 192 – 199.

186. Grujic M., Tomasevic A. Choice of outside transportation system in underground coal mines by multiple criteria analysis. Underground Mining Engineering. 1996. Vol.4. pp.62–70.

187. Morin M.A. Underground mine design and planning: complexities and interdependencies. Mineral Resources. 2002. pp. 197–215.

188. Haidar A., Naoum S., Howes R., Tah J. Genetic Algorithms Application And Testing For Equipment Selection. Journal of Construction Engineering and Management. 1999. Vol. 1. pp. 32–38.

189. Brazil M., Grossman P.A. Access layout optimisation for underground

mines. Australian Mining Technology Conferense. 2008. pp. 119–128.

190. Гринев В.Г., Стариков Г.П., Дегтярь С.Е., Николаев П.П. Обоснование технологических параметров выемки угля на углегазовых месторождениях. Підземні катастрофи: моделі, проноз, попередження: Матеріали 2-ї міжнар. наук.-техн. конф. (Дніпропетровськ, 22–24 травня 2011). Дніпропетровськ, 2011. С 24–30.

191. Николаев П.П. Исследование области рациональной эксплуатации очистного оборудования на шахтах Донбасса с помощью теории графов и программы STATISTICA. Форум гірників 2012: Матеріали міжн. наук.-техн. конф. (Дніпропетровськ, 5–7 жовтня, 2012). Дніпропетровськ, 2012. С 56–60.

192. Брагин В.Е. Повышение эффективности комплексно – механизированной разработки пологих и наклонных угольных пластов Кубасса: автореф. дис. ... докт. техн. наук. Кемерово, 1996. 39 с.

193. Брагин Е.П. Основные технологические решения, повышающие устойчивость пласта и пород в комплексно-механизированных очистных забоях. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2007. № 8. С. 324–330.

194. Брагин Е.П. Оптимизация основных технологических функций в очистном забое механизированной крепи с системой автоматизированного управления. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2002. № 6. С. 172–177.

195. Егоров П.В., Костюк С.Г., Колмагоров В.М. и др. Исследование влияния длины очистного забоя на проявление горного давления на механизированную креп. Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2004. № 6. С. 99–103.

196. Cai D., Baafi E., Porter, I. Modelling a longwall production system using flexsim 3D simulation software. Mine planning and equipment selection. 2012. Vol. 2. pp. 107–114.

197. Envisioning the Future of Mining IBM Global Business Services / IBM Global Services. USA, 2009. 22p.

198. Mine of the future. Technology convergence advances mining efficiency and productivity. URL: [http://www.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/c4da453bf7804c64c1257d7700309e0d/\\$file/0611%203m463\\_EN\\_72dpi.pdf](http://www.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/c4da453bf7804c64c1257d7700309e0d/$file/0611%203m463_EN_72dpi.pdf) (Last accessed 22.12.15).

199. Антипов И.В., Лобков Н.И., Сергиенко А.И. Выбор метода математического моделирования и установление рациональной длины лавы. *Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва*. 2011. № 14. С. 68–75.

200. Солодянкин А.В., Дудка И.В. Обоснование эффективности увеличения длины линии очистного забоя. *Перспективи освоєння підземного простору: Матеріали міжн. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 7–8 квітня 2011)*. Дніпропетровськ, 2011. С. 172–175.

201. Самойлов В.Л., Рубан Я.И. Установление факторов, влияющих на нагрузку очистного забоя пласта к6 шахты В.И. Ленина ГП «Макеевуголь». *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2012. № 3. С. 32–35.

202. Терентьев Б.Д., Груздев В.А., Никишичев Д.Б. Принципы обоснования длины очистного забоя угольных шахт. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2002. № 7. С. 43–48.

203. Филиппов Н.С. Обоснование непрерывности работы выемочного комплекса. *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. 2007. № 2. С. 30–34.

204. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Совершенствование технологии механизированной добычи угля на основе оценки взаимосвязи типов очистного оборудования. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2014. №1(34), 2(35). С. 211–218.

205. Бузило В.И., Пойманов С.Н., Расстрига В.П. Анализ влияния технологии и элементов системы разработки на энергосбережение в угольных шахтах. *Розробка родовищ*. 2013. С. 115–120.

206. Кузьменко А.М., Козлов А.А., Хейло А.В. Применение длинных выемочных столбов при разработке угольных пластов Донбасса. *Розробка родовищ*. 2013. С. 137–141.

207. Зензеров В.И., Гребенкин С.С., Стадник Н.И., Хромовских С.Н. Концепция технико-экономического перевооружения очистных забоев угольных шахт Донбасса. Зб. наук. праць Донецького держ. ун-ту управління: серія «Економіка». 2011. Т. 12. Вип. 189. С. 36–44.

208. Старый В.А., Сынков В.Г., Хорольский А.А. Оценка забойного оборудования на основе критерия желательности Харрингтона. Школа підземної розробки 2016: Матеріали міжнар. конф. (Бердянськ, 15–18 серпня 2016). Дніпропетровськ, 2016. С. 91–92.

209. Соболева М.Ю. Выбор оптимального плана распределения оборудования и вариантов технологии для очистных забоев. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2006. № 11. С. 178–182.

210. Конюх В.Л., Гречишкин П.В. Компоновка оборудования очистного забоя методом имитационного моделирования. Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2004. № 2. С. 77–81.

211. Гречишкин В.П. Динамическое моделирование технико-организационных вариантов работы очистного забоя. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008. № 7. С. 271–276.

212. Белодедов А.А., Шмаленюк С.А. Установление зависимости влияния длины лавы на основные технико-экономические показатели работы шахты. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008. № 4. С. 216–219.

213. Гринев В.Г., Хорольский А.А. Обоснование рациональных параметров механизированной добычи угля на пластах пологого падения. Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва. 2016. № 18. С.145–152.

214. Гринев В.Г., Хорольский А.А. Обоснование параметров выбора комплектаций очистного оборудования с учетом области рациональной эксплуатации. Вісті Донецького гірничого інституту. 2017. № 40. С. 139–144.

215. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering – Vocabulary IEEE Std 1233–1998 (R2002) IEEE Guide for Developing System

## Requirements Specifications

216. Когаловский М.Р. и др. Глоссарий по информационному обществу / под общ. ред. Ю.Е. Хохлова. Москва : Институт развития информационного общества, 2009. 160 с.

217. Пушкин В.Н. Оперативное мышление в больших системах. М.-Л.: Энергия, 1965. С. 32, С. 31. – 376 с.

218. Джонсон-Лэрд Ф. Процедурная семантика и психология значения. Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 23 (Когнитивные аспекты языка). Москва : Прогресс, 1988. С. 234–258.

219. Мишанкина Н.А. Метафора в науке: парадокс или норма? – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. 282 с.

220. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Рациональный выбор очистного оборудования для шахт Донбасса. Вісті Донецького гірничого інституту. 2015. № 36-37. С. 90–96.

221. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Совершенствование технологии механизированной добычи угля на основе оценки взаимосвязи типов очистного оборудования. Вісті Донецького гірничого інституту. 2014. № 34-35. С. 211–218.

222. Хорольський А.О., Гріньов В.Г. Системні принципи та оціночний критерій надійності при оптимізації технологічних схем вугільних. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: «Технічні науки». 2017. № 2(80). Т. 1. С. 225–233.

223. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Выбор комплексов горно-шахтного оборудования на основе теории графов. Науковий вісник НТУУ «КПІ». Серія: «Гірництво». 2016. № 31. С. 57–64.

224. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Обоснование возможности применения классической теории графов для выбора комплексов горного оборудования. Сучасні інноваційні технології підготовки інженерних кадрів для гірничої промисловості і транспорту: Матеріали міжнар. конф. (Дніпропетровськ, 26–27 травня 2016). Дніпропетровськ, 2016. С. 57–64.

225. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Рациональный выбор состава механизированных комплексов в условиях эксплуатации забоев Донбасса. Форум гірників: Матеріали міжнар. конф. (Дніпропетровськ, 30 вересня–3 жовтня 2015). Дніпропетровськ, 2015. Т. 1. С 58–68.

226. Гріньов В.Г., Хорольський А.О., Каліущенко О.П. Розроблення екологічних сценаріїв ефективного освоєння цінних родовищ корисних копалин. Мінеральні ресурси України, № 2. 2019. С. 46 – 50. doi.org/10.31996/mru.2019.2.46-50

227. Гріньов В.Г., Хорольський А.О. Оптимальне проектування параметрів гірничозбагачувальних підприємств для раціонального освоєння цінних родовищ України. Физико-технические проблемы горного производства. Физико-технические проблемы горного производства. № 21, 2019. С. 128-145. <https://doi.org/10.37101/ftpgp21.01.008>

228. Khorolskyi, A., Hrinov, V., Kaliushenko, O. Network models for searching for optimal economic and environmental strategies for field development. Procedia Environmental Science, Engineering and Management, 6(3). 2019. P. 463 – 471.

229. Хорольський А.О., Гріньов В.Г. Оцінка і вибір параметрів при розробці родовищ корисних копалин. Физико-технические проблемы горного производства. № 22, 2020. С. 118–140. <https://doi.org/10.37101/ftpgp22.01.009>

230. Гріньов В.Г. Хорольський А.О. Визначення раціонального обсягу вилучення корисних копалин з надр: маржинальний підхід. Економіка промисловості, № 91(3). 2020. С. 82–95.

231. Гріньов В.Г., Хорольський А.О. Дослідження основ технології оптимального проектування раціонального користування родовищами цінних копалин. Мінеральні ресурси України. № 2. 2020. С. 19–24.

232. Хорольский А.А. Гринев В.Г. Возможности создания новой технологии оптимального проектирования природопользования. Горно-геологический журнал. № 61. 2020. С. 4–12.

233. Гріньов В.Г., Хорольський А.О. Можливості ефективного освоєння

рудних родовищ із запасами рідкісних і благородних металів. Фізико-технічні проблеми горного виробництва. № 20. 2018. С. 113–122.

234. Khorolskyi A., Hrinov V., & Mamaikin O. (2019). Models and methods to make decisions while mining production scheduling. *Mining of Mineral Deposits*, 13(4), 53-62. <https://doi.org/10.33271/mining13.04.053>

235. Гринев В.Г., Хорольский А.А. Система поддержки принятия решений при разработке месторождений полезных ископаемых. *Горно-геологический журнал*. № 51. 2017. С. 18–24.

236. Hrinov V. Khorolskyi A. (2018). Improving the Process of Coal Extraction Based on the Parameter Optimization of Mining Equipment. In *E3S Web of Conferences, Ukrainian School of Mining Engineering*. (Vol. 60. p. 00017). EDP Sciences. [doi.org/10.1051/e3sconf/20186000017](https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000017)

237. Хорольський А.О., Грін'юв В.Г. Проектування технологічних схем гірничого виробництва в умовах невизначеності. Фізико-технічні проблеми горного виробництва. № 20. 2018. С. 132–146.

238. Хорольский А.А., Гринев В.Г. Выбор сценария освоения месторождений полезных ископаемых. *Геология и охрана недр*. № 3(68). 2018. С. 68 – 75.

239. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Исследование области рационального использования очистного оборудования на шахтах Донбасса. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2016. № 38. С. 77 – 84.

240. Сынков В.Г., Гринев В.Г., Хорольский А.А. Оценка уровня взаимосвязи очистного оборудования в составе механизированного комплекса. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Інформатика, кібернетика, обчислювальна техніка*. 2016. № 22. С. 124–131.

241. Гринев В.Г., Николаев П.П. Приложение теории графов для эффективного выбора очистного оборудования на шахтах Донбасса. *Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва*. 2011. № 14. С. 166–172.

242. Гринев В.Г., Николаев П.П. Алгоритмы оптимизации сетевых моделей для выбора рациональных технологических цепочек очистного

оборудования. Техногенні катастрофи: моделі, прогноз, запобігання: Матеріали 3-ї міжнар. наук.-техн. конф. (Дніпропетровськ, 22-24 травня 2013). Дніпропетровськ. 2013. С. 90–95.

243. Сынков В.Г., Гринев В.Г., Хорольский А.А. Применение базовых алгоритмов оптимизации для выбора очистного оборудования. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Інформатика, кібернетика, обчислювальна техніка. 2016. № 23. С. 115–123.

244. Хорольский А.А., Гринев В.Г., Сынков В.Г. Совершенствование технологии механизированной добычи угля на основе рационального выбора комплектаций очистного оборудования. Форум гірників: Матеріали міжнар. конф. (Дніпропетровськ, 5–8 жовтня 2016). Дніпропетровськ. 2016. Т. 2. С. 158 – 167.

245. Хорольський А.О., Гріньов В.Г., Каліущенко О.П. Вдосконалення структури технологічних ланцюжків очисного обладнання на основі оптимізації мережевих моделей. Форум гірників: Матеріали міжнар. конф. (Дніпро, 4–7 жовтня 2017). Дніпро, 2017. С. 55–62.

247. Гріньов В.Г., Хорольський А.О. Математична модель оптимізації та впорядкування структури технологічних процесів (на прикладі гірничо-видобувної галузі). Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення: Тези доповідей II Міжнар. наук.-техн. конф. (Житомир, 17–19 жовтня 2017). Житомир, 2017. С. 80 – 81.

247. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Москва, 2000. 384 с.

248. Amoore L. Piotukh V. (eds.) Algorithmic Life: Calculative Devices in the Age of Big Data. Routledge, 2016. 265 p.

249. Мышляев Б.К. Основные направления развития механизированных крепей для полого-наклонных пластов. Управление горным давлением в комплексно-механизированных забоях. 1989. С. 3 – 9.

250. Floyd R.Z. Algorithm 97, Shortest Path. Comm. ACM. 1962. Vol. 5, p. 345.

251. Even Sh., Even G. Graph algorithms. New York, 2012. 189 pp.

Наукове видання

**Ащеулова** Олександра Миколаївна  
**Хорольський** Андрій Олександрович  
**Фомичова** Людмила Яківна  
**Почепов** Віктор Миколайович  
**Мамайкін** Олександр Рюрікович

**МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ  
ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Монографія

Видано в редакції авторів

Підписано до друку 23.02.2022. Формат 30×42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 13,2.  
Обл.-вид. арк. 13,2. Тираж 100 пр. Зам. №

Підготовлено до друку та видруковано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19