

Прогнозування ефективності діяльності підприємства щодо активізації інноваційно-інвестиційного розвитку з урахуванням фінансової складової економічного потенціалу

О. М. Брадул, Л. М. Варава, А. А. Турило, І. М. Дашко, А. А. Варава

Дослідження присвячено проблемі аналізу і прогнозування ефективності результатів діяльності підприємств щодо забезпечення виробничо-економічних резервів активізації інноваційно-інвестиційного розвитку в контексті моніторингу стану їх економічного потенціалу. Він є основою формування ендогенних і екзогенних можливостей підприємства, що спрямовані на досягнення цільових результатів у кожній сфері його діяльності. Створення сприятливих умов забезпечення економічного зростання підприємств на основі активізації інноваційно-інвестиційного розвитку потребує ефективної реалізації виробничих програм з використанням фінансової складової економічного потенціалу.

На основі аналізу методичного інструментарію оцінювання діяльності гірничо-збагачувального підприємства сформовано комплексну методичку щодо кількісно-якісної оцінки фактичних і прогнозованих значень результативних показників ефективності підприємства. Вона заснована на визначенні статистичної ймовірності досягнення позитивного рівня показника, ймовірності його потрапляння в заданий інтервал відхилення від рекомендованих допустимих значень та інтегрованій оцінці фінансової складової економічного потенціалу.

Апробацію розробленої методики здійснено в межах експрес-аналізу результативних показників ефективності діяльності гірничо-збагачувальних підприємств. Результати показали, що при високій надійності прогнозу (більше 0,85) рекомендовані значення рівня запасу досягнення бажаної ефективності знаходяться в межах 8÷10 %. В межах достатнього рівня надійності прогнозу (не нижче 0,75) рекомендовані значення цього запасу складають 10÷24 %. При цьому інтегрований показник оцінки фінансової складової має бути більше 0,3.

Ключові слова: ефективність, інноваційно-інвестиційний розвиток, економічний потенціал, фінансова складова економічного потенціалу.

1. Вступ

Сталі позиції підприємства у конкурентному середовищі визначаються його економічним потенціалом, який формує основу для забезпечення рівня ефективності діяльності на даний період та на майбутню перспективу. Ступень використання потенціалу залежить від загальної стратегії підприємства, основним принципом якої є: виробляти конкурентоспроможну продукцію та посилювати свої конкурентні позиції на товарних ринках.

Інструменти управління підприємством можуть представлятися у наукових працях розгалуженими за різними функціональними напрямками діяльності. Так формується і економічний потенціал, основними складовими якого, можна

вважати: виробничий, кадровий, інноваційно-інвестиційний, фінансовий, організаційно-управлінський, маркетингово-збутовий потенціали.

Слід зазначити, що немає єдиного підходу до визначення даної категорії. Узагальнюючи різні підходи, можна відмітити, що економічний потенціал представляє здатність підприємства забезпечувати ефективні результати діяльності на основі задоволення потреб споживачів з урахуванням впливу зовнішніх і внутрішніх факторів. Економічний потенціал повинен формувати ендогенні і екзогенні можливості підприємства для досягнення цільових результатів у кожній сфері, а також умови для подальшого розвитку.

Складові економічного потенціалу є джерелом конкурентних переваг, а показники, що їх характеризують, відображають проблеми і сильні сторони за всіма напрямками діяльності підприємства. Значна увага у програмах стратегічного розвитку підприємств різних галузей приділяється інноваційній діяльності. Впровадження інновацій надає можливості отримання синергетичних ефектів та вирішення більшості техніко-технологічних, екологічних та організаційно-управлінських проблем підприємства.

На багатьох підприємствах існує проблема, що гальмує впровадження інновацій. Вона пов'язана з недостатніми обсягами інвестицій. Іноді значна частина, навіть власних інноваційних розробок підприємств, залишається лише в планах. Очевидно, що всі інноваційні заходи, які плануються на стратегічну перспективу, необхідно своєчасно реалізовувати, визначати їх позитивний ефект і вплив на результати виробничо-господарської діяльності підприємства.

Сировинні підприємства всього світу відчувають значний вплив з боку зовнішнього середовища. Виникають швидкі зміни кон'юнктури ринку, політичних і економічних факторів, тому підприємствам неможливо орієнтуватися на поточні вигоди.

До основних перспективних напрямів розвитку гірничорудних підприємств належить інвестування в інноваційні технології не тільки виробництва, а і штучного інтелекту, що дозволяє забезпечити підвищення ефективності процесів планування та прийняття управлінських рішень. Це надає можливості отримати нові, стійкі конкурентні переваги на довгострокову перспективу.

Проведення дослідження у напрямі прогнозування ефективності діяльності сучасних ГЗК та визначення достатності рівня фінансової складової економічного потенціалу актуальне. Його результати корисні для практичного застосування у напрямі визначення змін показника ефективності та можливостей фінансового забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств.

2. Аналіз літературних джерел та постановка проблеми

У роботі [1] представлено широку низку складових економічного потенціалу підприємства як сукупності підсистем, серед яких: кадровий, виробничий, фінансово-інвестиційний, інноваційний, інформаційний, організаційно-управлінський, конкурентний, маркетинговий та підприємницький потенціали. У цьому дослідженні ставиться за мету визначити зміст складових відповідно до більшого числа функціональних аспектів діяльності підприємства. Відображено сутність економічного потенціалу і його складових, але відсутнє спряму-

вання на комплексний підхід до вирішення цього питання. Доцільно ще розглянути особливості формування окремих складових економічного потенціалу відповідно до умов функціонування підприємства та зв'язок між ними в процесі реалізації.

Важливе значення мають дослідження відносно формування методів оцінювання та посилення економічного потенціалу. У праці [2], урахувавши формування відповідних складових, запропоновано модель оцінки економічного потенціалу підприємства, яка надає можливість контролю ефективності за цілями, що поставлені, та групами показників. Доцільно було б розглянути питання формування і умов досягнення бажаної ефективності діяльності підприємства за обраним оціночним показником.

У праці [3] розглядається питання посилення економічного потенціалу підприємства шляхом застосування системи планування та сформованих взаємопов'язаних етапів. Автор роботи [4] сформував класифікацію цих методів, яка дозволяє здійснювати ґрунтовну оцінку економічного потенціалу підприємства в залежності від особливостей впливу зовнішніх і внутрішніх факторів та задач, що мають вирішуватися. У зазначених роботах не визначено, які саме складові чинять суттєвий вплив на ефективність сучасних підприємств і як їх використовувати для поліпшення результатів діяльності.

Для більш поглибленого дослідження структурних компонентів економічного потенціалу та їх удосконалення з метою отримання бажаних результатів при рішенні кожної конкретної проблеми розглядаються окремі складові. Так, автори статті [5] досліджують важливе питання аналізу факторів інноваційного потенціалу підприємства, які є ключовими з точки зору інноваційності (на мікрорівні) та їх впливу на економіку (на макрорівні). Слід зазначити, що важливо поставити питання щодо розвитку інноваційності на підприємстві. Інноваційність визначається обсягами вкладень в розробку і впровадження інновацій і ефективністю результатів, що отримуються. Тому важливе значення має здійснення моніторингу динаміки показників ефективності діяльності підприємства під впливом змін параметрів інноваційності. Будь-яка інноваційна розробка надає можливість поліпшити окремі техніко-економічні показники і вплинути на загальні результати діяльності підприємства.

У роботі [6] запропоновано здійснювати оцінку розвитку інноваційного потенціалу підприємства, що базується на індексному методі, за системою показників. У зазначеній статті рекомендовано розробляти підприємствам план фінансування інновацій та впровадження системи управління відносинами з клієнтами. Акцент зроблено на інноваційний розвиток у напрямі організації збуту. Однак у роботі не висвітлено подальші механізми і граничні можливості підприємств щодо фінансування інновацій.

Завданням для сучасного розвитку гірничорудних підприємств є посилення інноваційно-інвестиційної складової економічного потенціалу у напрямі більшої сприйнятливості до нововведень. У даному аспекті у роботі [7] визначено зовнішні і внутрішні фактори, що перешкоджають розвитку інноваційної діяльності. Досліджуючи діяльність українських підприємств, слід зазначити, що важливим зовнішнім фактором для них, є певні обмеження у фінансуванні, які

обумовлені «високими ризиками, великими витратами на розробку і впровадження інновацій» [7], а власних коштів підприємствам бракує.

Внутрішніми факторами можна назвати певний знос технологічного обладнання (заміна обладнання пройшла не на всіх операціях і стадіях виробничого процесу), відсутність сучасної операційної бази для розробок [7]. Але, окрім визначення факторів, що гальмують інноваційний розвиток, доцільно розглянути можливості практичного впровадження інновацій шляхом розвитку методичного інструментарію щодо планування їх фінансового забезпечення.

Першочергове значення на сучасних підприємствах приділяється стратегічним аспектам інноваційно-інвестиційної діяльності. Важливо зробити оптимальний вибір джерел фінансування, стратегій, напрямів реалізації інвестицій. Для подолання цих труднощів використовується прогнозування показників ефективності на підприємстві. Такий підхід застосовано у роботах [8, 9]. З метою посилення інвестиційної діяльності у дослідженні [8] запропоновано методику прогнозування показників для підвищення фінансової стійкості підприємства залежно від фаз його життєвого циклу. Важливе завдання вирішується у роботі [9] щодо дослідження взаємозв'язку обсягів продажів підприємства з рівнем інноваційності. Запропонована модель забезпечує прогнозування показників підприємства при впровадженні інноваційних стратегій. Слід зауважити, що у зазначених роботах не ураховано методичні підходи до визначення ризиків при прогнозуванні результатів діяльності підприємства, а також умови досягнення бажаного рівня оціночного показника.

Взагалі, особлива увага науковцями приділяється формуванню, оцінюванню, управлінню економічним потенціалом підприємства і його складовими, вибору інвестицій, активізації інноваційної діяльності. Для рішення проблеми поліпшення результуючих показників і забезпечення конкурентоспроможності підприємства у стратегічній перспективі слід використовувати можливості активізації інноваційного розвитку. Усе це дозволяє стверджувати, що доцільним є застосування комплексного підходу щодо прогнозування ефективності діяльності підприємства за умов покращення інноваційної діяльності. При цьому, важливо ураховувати можливості фінансової складової економічного потенціалу, що формується на підприємствах у зазначеному періоді, визначити фактичні і граничні рівні ризиків і на їх основі установити для підприємств рівень запасу досягнення бажаної ефективності.

3. Мета та завдання дослідження

Метою дослідження є розробка методичного інструментарію щодо прогнозування ефективності діяльності гірничо-збагачувальних підприємств з урахуванням інтегрованої оцінки фінансової складової економічного потенціалу для активізації інноваційного розвитку.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- розробити комплексну методику кількісно-якісної оцінки результативних показників ефективності діяльності підприємства;
- визначити граничні можливості підприємств стосовно досягнення бажаної ефективності діяльності;

– оцінити рівень фінансової складової економічного потенціалу гірничо-збагачувального підприємства для визначення його інвестиційних можливостей з інноваційного розвитку.

4. Матеріали та методи дослідження

У дослідженні рішення проблем стратегічного розвитку розглядається на прикладі діяльності гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) Криворізького басейну, які є одними з провідних підприємств гірничорудної промисловості України, що забезпечують її експортний потенціал

Аналіз різних сфер функціонування ГЗК показав, що окремі підприємства взагалі не впроваджують інноваційні заходи, інші – в недостатніх обсягах. Часто такий стан зумовлений недостатніми фінансовими можливостями для реалізації комплексних, масштабних інноваційних проектів, але перспективні результати діяльності та рівень стійкості конкурентних позицій підприємства залежать в значному ступені від розвитку інноваційно-інвестиційної сфери.

Слід відмітити відсутність налагодженого механізму фінансування всіх напрямів інноваційної діяльності. Взагалі, за 2013–2019 рр на більшості ГЗК показники фінансової стійкості, ліквідності та платоспроможності погіршувались. Динаміка не змінилась і в 2020 р., тому доцільно керівництву підприємств визначати резерви та обсяги фінансування інноваційних впроваджень у стратегічній перспективі.

На період до 2020 р. гірничо-збагачувальними підприємствами було заплановано впровадження низки інноваційних заходів. Серед них: виробництво концентрату з окислених кварцитів, розширення циклічно-поточних технологій у кар'єрах, впровадження комбінованого способу розробки залізорудних родовищ. Ці заходи повинні сприяти підвищенню ефективності діяльності ГЗК.

Слід наголосити, що за останні роки (2017–2020 рр.) тільки у приватному акціонерному товаристві (ПрАТ) «Центральний ГЗК» (Україна) здійснювалися інноваційні проектні розробки (2019 р.) та впроваджувалися інноваційні заходи (2020 р.). На інших гірничо-збагачувальних підприємствах інноваційних досліджень не проводилось. Для підвищення ефективності діяльності залізорудних ГЗК у стратегічній перспективі необхідно спрогнозувати можливості їх інноваційно-інвестиційного розвитку з урахуванням фінансової складової економічного потенціалу як основи формування інвестицій.

Кожного наступного року за період, що аналізувався, результуючі показники діяльності гірничо-збагачувальних підприємств погіршувалися. Основними причинами є невисокий технічний рівень виробництва та збільшення витрат на ресурси, що обумовлює підвищення собівартості продукції. Виникла необхідність у розробленні Комплексної методики фактичних і прогнозованих значень результативних показників ефективності діяльності підприємства щодо забезпечення його інноваційно-інвестиційного розвитку.

Однією з основних задач управління економічним потенціалом підприємства є вибір оптимального плану або програми виробництва. При побудові економіко-математичних моделей результатів діяльності підприємства методи прогнозування є найбільш поширеними і використовуються науковцями для вирі-

шення цих задач [10–13]. Слід зазначити, що процес прогнозування ефективності діяльності підприємства з урахуванням потреби в активізації його інноваційно-інвестиційного розвитку, може бути здійснено на основі методу визначення статистичної ймовірності досягнення певного позитивного результату. В такому разі ймовірність настання певної події може бути визначена об'єктивним методом, що полягає в обчисленні частоти, з якою в ретроспективному періоді відбулася певна подія. Відображення показників фінансової звітності результатів діяльності у минулій ретроспективі представляє дискретні динамічні ряди, які можуть нівелювати тенденції зміни у часі цих показників, що потребує чіткого подання динаміки цих змін.

Оскільки використання класичного методу визначення статистичної ймовірності стосовно оцінки результатів недостатньо враховує ступінь ризику стосовно зміни тенденцій показників, то представити їх динаміку можна у вигляді кусочно-лінійної апроксимації. В такому випадку при моделюванні динаміки показників ефективності доцільним є застосування лінійних рівнянь на мінімальних інтервалах ретроспекції для знаходження точок перетину ліній з використанням програмного додатку Microsoft Excel. Ці лінії відображатимуть задані рівні прогнозованих показників, що дозволить урахувати зміни характеру їх тенденцій при обчисленні значень статистичної ймовірності.

Враховуючи мінливу ситуацію на ринку та вплив стохастичного характеру виробничих процесів у гірничорудній промисловості, прогнозування результатів виробничо-господарської діяльності підприємства доцільно здійснювати на основі характеристик рядів динаміки та закону великих чисел [11].

На завершальних етапах отримані результати прогнозування ефективності діяльності ГЗК розглядаються в комплексі з інтегрованою оцінкою фінансової складової його економічного потенціалу з урахуванням забезпечення інвестиційних можливостей активізації інноваційного розвитку.

5. Результати дослідження з активізації інноваційно-інвестиційного розвитку гірничо-збагачувальних підприємств

5.1. Розробка комплексної методики кількісно-якісної оцінки результативних показників ефективності діяльності підприємства

Діяльність сучасних підприємств залежить від впливу факторів зовнішнього середовища, що спричиняє зміни у різних аспектах їх внутрішнього потенціалу. Рішення задач розвитку на майбутню перспективу пов'язані з підвищенням ефективності діяльності підприємства на основі використання передових досягнень науково-технічного прогресу, раціонального використання трудових, паливно-енергетичних ресурсів та забезпечення фінансової спроможності.

При цьому, слід акцентувати увагу на тому, що між складовими економічного потенціалу підприємства існують складні взаємозв'язки і, для того, щоб їх розуміти та враховувати при формуванні нової стратегії доцільно ретельно інтерпретувати їх взаємозалежності. Для забезпечення ефективного інноваційно-інвестиційного розвитку слід досліджувати взаємозалежності даної складової з фінансовою складовою економічного потенціалу підприємства.

У даному контексті важливою є систематизація інноваційних проблем підприємства, яка представлена у роботі [14]. Першу групу утворюють проблеми, що пов'язані з використанням існуючого інноваційно-інвестиційного потенціалу підприємства і можуть бути усунені завдяки вирішенню окремих виробничо-економічних задач у поточних періодах господарської діяльності підприємства. Друга група проблем залежить від ряду факторів і причин об'єктивного та суб'єктивного характеру. По своїй суті достеменно інтерпретація проблем першої групи є тією основою, що дозволяє підприємству встановлювати рівень потреби в активізації його інноваційної діяльності та визначити доцільність розроблення інноваційно-інвестиційних програм щодо перспектив подальшого розвитку. Безумовно на даному етапі виникає необхідність у прогнозуванні ефективності діяльності підприємства щодо активізації інноваційно-інвестиційного розвитку на основі фінансової складової економічного потенціалу. Звісно, що ця задача є досить складною і трудомісткою. Основні труднощі полягають у формуванні відповідного інструментарію прогнозування подальших тенденцій функціонування господарської системи на основі моделювання досягнення бажаних рівнів окремих ключових фінансово-економічних показників результатів діяльності підприємства. Важливим моментом тут постає питання щодо розроблення методичних підходів до моделювання прогнозних значень показників, підходів і критеріїв оцінювання рівня надійності прогнозування та ймовірності досягнення позитивних результатів у цілому. При цьому, необхідно враховувати певні характерні особливості виробничо-економічних процесів у часі й просторі, які стосуються підприємств з видобутку та переробки корисних копалин і випуску сировинної продукції для металургійного виробництва.

Разом з тим, основними причинами перебування гірничо-збагачувальних підприємств в кризовому стані є невідповідність їх виробничого механізму сучасним умовам постійних трансформацій ринку залізорудної продукції. Причини такого стану дуже різні. Серед них можна відзначити рівень невідповідності технології та обладнання сучасним тенденціям розвитку науково-технічного прогресу у галузі, якості продукції потребам споживачів, співвідношення ринкових цін та витрат на виробництво продукції.

Оскільки фінансова складова економічного потенціалу у значній мірі забезпечує розвиток інноваційно-інвестиційного і виробничого потенціалу, то для практичної реалізації задач прогнозування результатів діяльності доцільно провести аналітичне дослідження ряду показників. Серед них: обсяг реалізації продукції; активи підприємства; чистий прибуток; власний капітал; поточні фінансові інвестиції; собівартість; довгострокові зобов'язання і забезпечення; поточні зобов'язання і забезпечення; рентабельність власного капіталу.

Ці показники у значній мірі відображають стан фінансової і виробничої сфери підприємства і впливають на можливості його інноваційно-інвестиційного розвитку. Поряд з дослідженням показників бухгалтерського обліку на підприємстві доцільно суттєву увагу приділяти і управлінському із деталізацією витрат за структурними підрозділами та видами продукції. Вказане дає можливість здійснювати управління собівартістю і забезпечувати рентабельність виробництва в процесі реалізації інноваційно-інвестиційних рішень.

Важливе значення тут має виявлення резервів виробництва, які можуть бути не лише в основних структурних підрозділах підприємства, а і у підрозділах постачання, збуту та допоміжних і обслуговуючих цехах.

За результатами досліджень можна запропонувати методику визначення ефективності економічного потенціалу залізорудного підприємства для сучасних умов господарювання, яка заснована на критерії максимізації економічного ефекту ($E \rightarrow \max$) при обмеженні:

$$V_B < V_{\Pi} \pm \Delta V < V_{\max}, \quad (1)$$

де V_B – обсяг беззбиткового виробництва окремих видів залізорудної продукції (ЗРП); V_{Π} – прогнозоване середнє значення обсягів виробництва, що відповідає попиту на окремі види ЗРП; $\pm \Delta V$ – відхилення від прогнозованих середніх значень обсягів виробництва (розрахунок цієї величини ґрунтується на використанні рядів динаміки та закону великих чисел); V_{\max} – максимальний обсяг виробництва основних видів ЗРП, що обумовлені виробничими потужностями підприємства.

Виходячи з аналізу наявного інструментарію оцінювання діяльності підприємства, слід сформулювати комплексну методику кількісно-якісної оцінки результативних показників ефективності підприємства. Вона заснована на визначенні ймовірності їх потрапляння в заданий інтервал з урахуванням ймовірності відхилення від рекомендованих допустимих значень та інтегрованої оцінки фінансової складової економічного потенціалу як передумови інноваційного розвитку підприємства. В методиці виконується:

- 1) прогнозування результатів діяльності підприємства на основі визначення статистичної ймовірності досягнення заданого (позитивного) рівня показника [14];
- 2) моделювання прогнозованих значень результативних показників діяльності підприємства на основі дисперсійного підходу в контексті граничних можливостей менеджера (інвестора/підприємця) [10];
- 3) інтегрована оцінка та прогнозування ключових показників фінансової складової економічного потенціалу.

Методику обчислення значень статистичної ймовірності стосовно прогнозування досягнення заданого (позитивного) рівня певного показника проілюстровано нижче на прикладі використання кусочно-лінійної апроксимації тенденцій його динаміки. Відповідно до цього, наведено рівняння регресії $y=ax+b$, де y – значення прогнозованого рівня показника діяльності підприємства; a , b – коефіцієнти рівняння регресії; x – координата на осі абсцис порядкових номерів часового ретроспективного періоду. У цій координаті перетинається лінія рівняння регресії з лінією, що задає бажаний рівень значення показника результату діяльності підприємства.

Крок I.

1. 1. У випадку якщо початкові значення дискретного динамічного ряду показника є позитивними величинами відносно заданого його бажаного рівня ($y=c$), то координати першого перетину відповідних ліній рівнянь регресії, в яких значення показника є меншим цього заданого рівня, розраховується за формулами:

$$x_{11} = (c - b_{11}) / a_{11}, \quad (2)$$

$$x_{12} = (c - b_{12}) / a_{12}. \quad (3)$$

Тоді інтервал, на якому будуть спостерігатися значення цього показника, що менше заданого бажаного рівня, розраховується за формулою:

$$\Delta x_1 = x_{12} - x_{11}. \quad (4)$$

1. 2. У випадку, якщо початкові значення дискретного динамічного ряду показника є негативними величинами відносно заданого його бажаного рівня, то координата перетину відповідної лінії рівняння регресії, при якій значення показника стає більшим цього заданого рівня, розраховується за формулою:

$$x_{11}^* = (c - b_{11}^*) / a_{11}^*. \quad (5)$$

Інтервал, на якому будуть спостерігатися значення цього показника, ще менше заданого бажаного рівня, розраховується за формулою:

$$\Delta x_1^* = x_{11}^* - 0,5. \quad (6)$$

Крок II.

2. 1. У випадку, якщо існують значення в середині дискретного динамічного ряду показника, які є меншими, ніж значення заданого його бажаного рівня, то координати перетину відповідних ліній рівнянь регресії, в яких значення показника є меншим, ніж задане цього рівня, розраховується за формулами:

$$x_{i1} = (c - b_{i1}) / a_{i1}, \quad (7)$$

$$x_{i2} = (c - b_{i2}) / a_{i2}. \quad (8)$$

Інтервал, на якому будуть спостерігатися значення цього показника, що менше заданого бажаного рівня, розраховується за формулою:

$$\Delta x_i = x_{i2} - x_{i1}. \quad (9)$$

Крок III.

3. 1. У випадку, якщо $n-1$ значення дискретного динамічного ряду показника є меншим, ніж значення заданого його бажаного рівня, а n -е значення більше, то координати перетину відповідних ліній рівнянь регресії, в яких значення показника є меншим, ніж задане цього рівня, розраховується за формулами:

$$x_{n-1} = (c - b_{n-1}) / a_{n-1}, \quad (10)$$

$$x_n = (c - b_n) / a_n. \quad (11)$$

Тоді інтервал, на якому будуть спостерігатися значення цього показника, що менше заданого бажаного рівня, розраховується за формулою:

$$\Delta x_{n-1} = x_n - x_{n-1}. \quad (12)$$

3. 2. У випадку, якщо n -е значення дискретного динамічного ряду показника є меншим за значення заданого його бажаного рівня, то координати останнього відрізка на вісі абсцис порядкових номерів часового ретроспективного періоду, в яких значення показника є меншим заданого рівня, розраховується за формулами:

$$x_n^* = (c - b_n^*) / a_n^*, \quad (13)$$

$$x_{n+0,5}^* = n + 0,5, \quad (14)$$

а інтервал, на якому будуть спостерігатися значення цього показника, що менше заданого бажаного рівня, розраховується за формулою:

$$\Delta x_n^* = x_{n+0,5}^* - x_n^*. \quad (15)$$

Крок VI.

Розраховується значення статистичної ймовірності досягнення заданого (позитивного) рівня показника за формулою:

$$p_{cm} = 1 - \sum_{i=1}^n \Delta x_i / n. \quad (16)$$

Нижче наведено приклад використання запропонованого методичного підходу на основі визначення показника рентабельності трьох гірничозбагачувальних комбінатів Кривбасу за період 2013–2019 р.р. [15–17]. Прогнозні оцінки розраховані на середньостроковий період до трьох років. Визначення кількісних значень показника виконується не менше як за п'ять років [18]. Вибірка вихідної інформації має не менше як в два рази перебільшувати вибраний період прогнозування.

Показник рентабельності продукції вважається одним із ключових індикаторів ефективності підприємства, який можна використовувати і при порівняльних оцінках узагальнюючих результатів діяльності у ретроспективі. Вихідні дані наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Показники рентабельності продукції гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу за період 2013–2019 рр.

Показники	Роки ретроспективного періоду						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ПрАТ «Північний ГЗК»							
Рентабельність продукції, частка од.	0,672	0,209	-0,118	0,374	0,678	0,616	0,498
ПрАТ «Центральний ГЗК»							
Рентабельність продукції, частка од.	0,536	0,145	0,165	0,694	0,476	0,331	0,185
ПрАТ «Інгулецький ГЗК»							
Рентабельність продукції, частка од.	1,102	0,190	-0,535	-0,010	0,791	0,488	0,524

Результати застосування лінійних рівнянь при моделюванні тенденцій динаміки рентабельності продукції зазначених підприємств з використанням методу кусочно-лінійної апроксимації на мінімальних інтервалах ретроспективного періоду такі.

Лінійні рівняння для рентабельності продукції ПрАТ «Північний ГЗК»:

- 1) 2013–2014рр.: $y = -0,4632x + 1,1355$;
- 2) 2014–2015рр.: $y = -0,3273x + 0,8635$;
- 3) 2015–2016рр.: $y = 0,4923x - 1,5951$;
- 4) 2016–2017рр.: $y = 0,3042x - 0,8427$;
- 5) 2017–2018рр.: $y = -0,0623x + 0,9899$;
- 6) 2018–2019рр.: $y = -0,118x + 1,3239$.

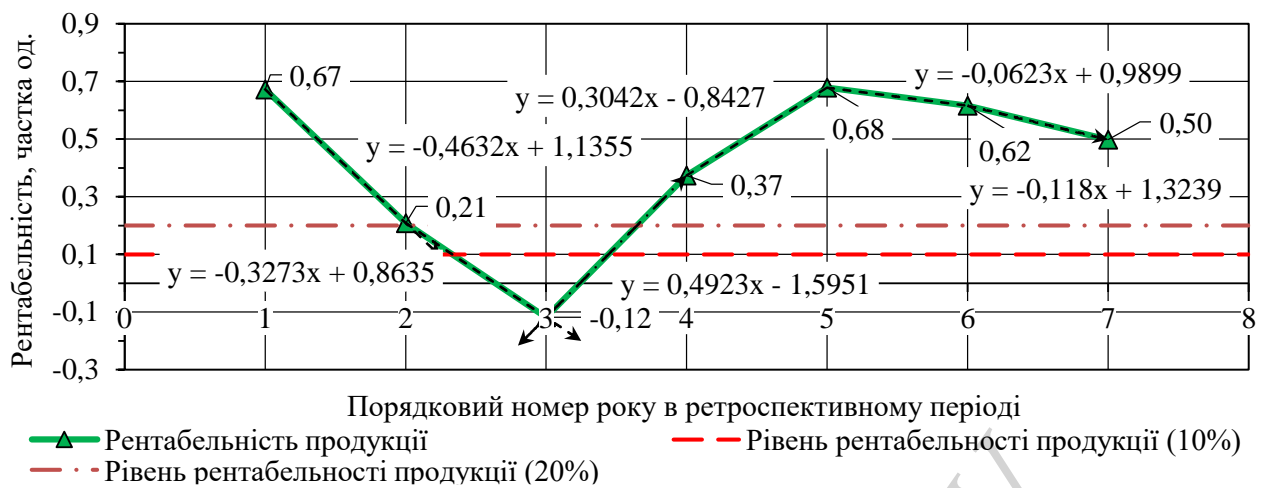
Лінійні рівняння для рентабельності продукції ПрАТ «Центральний ГЗК»:

- 1) 2013–2014рр.: $y = -0,3903x + 0,926$;
- 2) 2014–2015рр.: $y = 0,0202x + 0,105$;
- 3) 2015–2016рр.: $y = 0,5283x - 1,4194$;
- 4) 2016–2017рр.: $y = -0,2179x + 1,5653$;
- 5) 2017–2018рр.: $y = -0,1445x + 1,1985$;
- 6) 2018–2019рр.: $y = -0,1462x + 1,2087$.

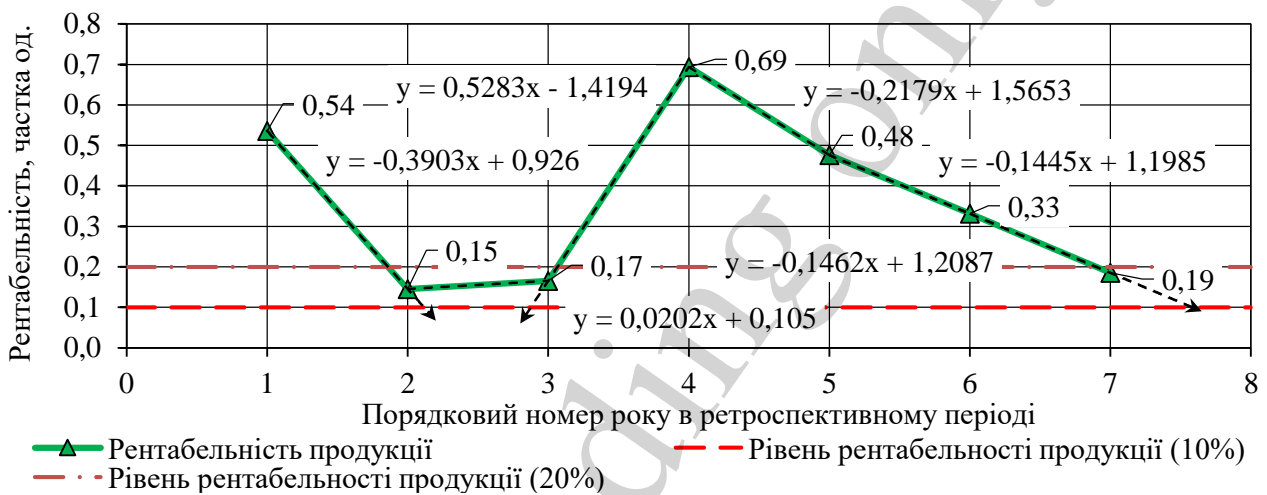
Лінійні рівняння для рентабельності продукції ПрАТ «Інгулецький ГЗК»:

- 1) 2013–2014рр.: $y = -0,9127x + 2,015$;
- 2) 2014–2015рр.: $y = -0,7251x + 1,6398$;
- 3) 2015–2016рр.: $y = 0,5258x - 2,113$;
- 4) 2016–2017рр.: $y = 0,801x - 3,2136$;
- 5) 2017–2018рр.: $y = -0,3031x + 2,3068$;
- 6) 2018–2019рр.: $y = 0,0359x + 0,2728$.

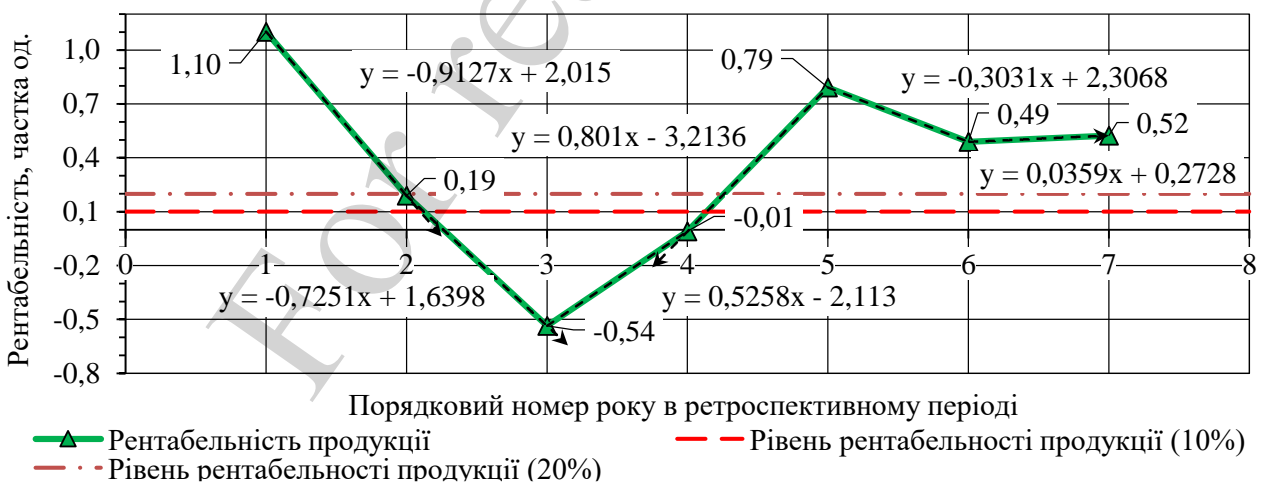
На рис. 1 наведено графічну інтерпретацію динаміки показника рентабельності продукції на цих підприємствах з використанням методу кусочно-лінійної апроксимації.



а



б



в

Рис. 1. Графічна інтерпретація динаміки показника рентабельності продукції з використанням методу кусочно-лінійної апроксимації для: а – ПрАТ «Північний ГЗК»; б – ПрАТ «Центральний ГЗК»; в - ПрАТ «Інгулецький ГЗК»

За допомогою побудованих в цих інтервалах ліній рівнянь знаходяться точки їх перетину з лініями контролю заданих мінімально допустимих позитивних рівнів прогнозованого показника ефективності підприємства. Ці точки відтинають відрізки, на яких у динаміці ефективність приймає значення менше цих заданих рівнів. Співвідношення суми довжин цих відрізків і загальної довжини лінії ретроспективного періоду є кількісною оцінкою статистичної ймовірності досягнення бажаної позитивної ефективності. В розрахунках використовуються формули (2)–(16), що дозволяє урахувати зміни тенденцій динаміки ефективності при прогнозуванні їх рівнів у майбутньому на основі статистичної ймовірності досягнення бажаного позитивного результату.

Далі наведено методику моделювання прогнозованих значень показників результатів діяльності підприємства на основі дисперсійного підходу в контексті граничних можливостей менеджера (інвестора/підприємця). Згідно з цим критерії оцінок і параметри математичних моделей планування вибираються на основі граничних теорем теорії ймовірностей, де надійність $P(x)$, під якою розуміють ймовірність досягнення значення (x) , що не менше наперед заданого параметра x_p :

$$P(x \geq x_p) = 1 - F(x_p). \quad (17)$$

Відповідно до вище зазначеного, оцінка прогнозованих значень результатів діяльності підприємств з урахуванням інтервалів відхилень випадкової дискретної величини від її прогнозного середнього значення, здійснюється за методикою, сутність якої полягає у наступному.

1. Значення випадкової величини X , що спостерігалася при n незалежних дослідженнях з математичним сподіванням $M(X)$ і дисперсією σ_x^2 розглядаються як випадкові величини X_1, X_2, \dots, X_n з однаковими математичними сподіваннями і дисперсіями. Разом з тим, необхідно враховувати, що перш за все, ризики для менеджера (інвестора/підприємця) пов'язані з несприятливими результатами діяльності підприємства. Якщо враховувати позитивні відхилення від сподіваної величини, то вони в розрахунках покажуть більші значення ризику, що не є логічним. Ці обставини було досліджено в роботі [19], де доведено, що «нерівність Чебишева доцільно підсилити такою числовою характеристикою ступеня ризику як семіквадратичне відхилення». Тому при моделюванні результативних показників діяльності слід брати до уваги лише негативні відхилення від їх прогнозованих середніх значень. У таких випадках за міру оцінки ризику може бути взята семіваріація ($SV(X)$) [10].

Отже, критерієм щодо оцінки інтервалів відхилень випадкової дискретної величини від її прогнозного середнього значення, доцільно прийняти нерівність Чебишева [13], де на основі частинного випадку можна записати такий вираз:

$$P\{|X - M(X)| \leq \delta\} > 1 - \frac{SV(X)}{\delta^2 n}, \quad (18)$$

де δ – наперед задане відхилення випадкової величини; n – кількість попарно незалежних величин.

2. Складається таблиця закону розподілу дискретної випадкової величини X , що є вихідними даними для моделювання інтервалів відхилень випадкової дискретної величини X від її прогнозного середнього значення.

Вихідні дані для моделювання інтервалів відхилень випадкової дискретної величини X від її прогнозного середнього значення задаються у вигляді табл. 2.

Таблиця 2

Вихідні дані для моделювання інтервалів відхилень випадкової дискретної величини X від її прогнозного середнього значення

T_1	t_1	t_2	...	t_n
X_1	x_1	x_2	...	x_n

3. Розрахунок відхилень показника, як випадкової дискретної величини X від його прогнозного середнього значення, здійснюється на основі стохастичної моделі, що є функцією, яка характеризує надійність (ймовірність неперевищення заданого рівня відхилення випадкової величини):

$$P(\delta) = 1 - \frac{SV(X)}{\delta^2 n}, \quad (19)$$

для цього розраховуються числові характеристики даної моделі:

3. 1. Середнє арифметичне значення показника X :

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}. \quad (20)$$

3. 2. Дисперсія показника X :

$$SV(X) = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}, \quad (21)$$

де X_i беруться для несприятливих відхилень від сподіваного значення показника.

4. З метою забезпечення бажаної надійності прогнозу задається інтервал або точкові значення ймовірності неперевищення заданого рівня відхилення показника.

5. Для виявлення того, наскільки зменшилися середні прогнозні значення показника стосовно ризику, обчислюються відхилення випадкової величини в абсолютних і відносних одиницях.

5. 1. Негативні відхилення випадкової величини в абсолютних одиницях розраховуються за формулою:

$$\delta = \frac{SSV(X)}{\sqrt{(1-p_f)n}}, \quad (22)$$

де p_f – достовірність прогнозу.

5. 2. Відхилення випадкової величини у відсотках розраховується за формулою:

$$\delta_{\%} = \frac{\delta}{\bar{X}} \cdot 100 \% . \quad (23)$$

6. Для заданого інтервалу достовірності прогнозу обчислюються числові значення інтервалу випадкової величини з урахуванням її ймовірного відхилення в негативну сторону:

$$\bar{X} - \delta . \quad (24)$$

Результати розрахунків прогнозованих значень рентабельності продукції з заданою надійністю прогнозу для ГЗК, що досліджуються, на основі даних їх фінансової звітності наведено у табл. 3.

Таблиця 3
Результати розрахунків прогнозованих значень рентабельності продукції ГЗК Кривбасу

Ймовірність прогнозу (p_f), частка од.	Прогнозовані значення рентабельності продукції з урахуванням ймовірного відхилення в негативну сторону ($\bar{X} - \delta$), частка од.		
	ПрАТ «Північний ГЗК»	ПрАТ «Центральний ГЗК»	ПрАТ «Інгулецький ГЗК»
0,675	0,283	0,313	0,162
0,7	0,277	0,311	0,153
0,725	0,271	0,309	0,144
0,75	0,264	0,306	0,133
0,775	0,255	0,303	0,121
0,8	0,246	0,300	0,106
0,825	0,234	0,296	0,088
0,85	0,219	0,290	0,066
0,875	0,200	0,283	0,037
0,9	0,174	0,274	-0,001
0,925	0,136	0,261	-0,058
0,95	0,073	0,238	-0,153
0,9625	0,019	0,219	-0,233
0,975	-0,071	0,187	-0,367

На основі даних табл. 3 побудовано залежності прогнозованих значень ефективності діяльності підприємств ПрАТ «Північний ГЗК», ПрАТ «Центральний ГЗК», ПрАТ «Інгулецький ГЗК» з використанням методу кусочно-лінійної апроксимації та дисперсійного підходу в контексті граничних можливостей менеджера (інвестора/підприємця) із заданою ймовірністю прогнозу (рис. 2).

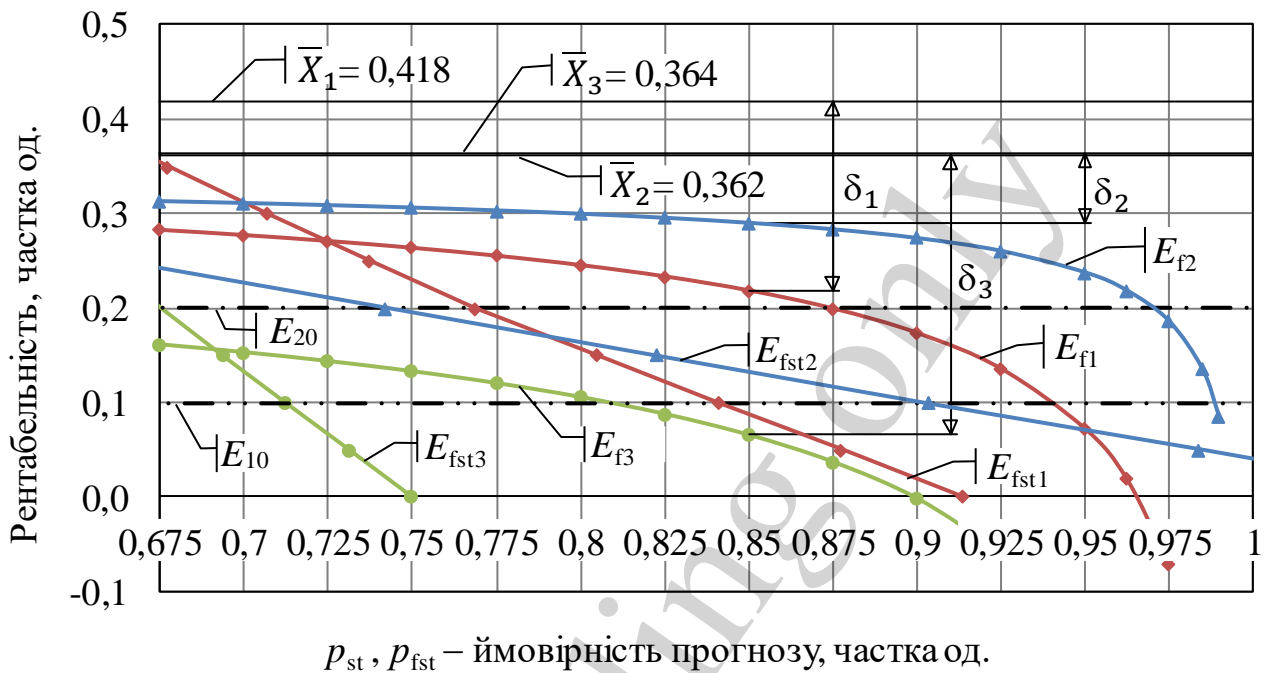


Рис. 2. Прогнозування ефективності діяльності підприємств ПрАТ «Північний ГЗК», ПрАТ «Центральний ГЗК», ПрАТ «Інгулецький ГЗК» з використанням методу кусочно-лінійної апроксимації та дисперсійного підходу в контексті граничних можливостей менеджера (інвестора/підприємця) із заданою ймовірністю прогнозу. Примітка: 1, 2, 3 – індекси підприємств ПрАТ «Північний ГЗК», ПрАТ «Центральний ГЗК», ПрАТ «Інгулецький ГЗК» відповідно; E_{10} , E_{20} – контрольні рівні рентабельності продукції 10 % і 20 % відповідно; E_{fst1} , E_{fst2} , E_{fst3} – прогнозовані значення рентабельності продукції з урахуванням статистичної ймовірності досягнення позитивного результату; E_{f1} , E_{f2} , E_{f3} – прогнозовані значення рентабельності продукції з урахуванням граничних можливостей менеджера.

На основі результатів розрахунків прогнозування ефективності діяльності підприємств ПрАТ «Північний ГЗК», ПрАТ «Центральний ГЗК», ПрАТ «Інгулецький ГЗК» і їх графічної інтерпретації, яка представлена на рис. 4, визначено статистичні ймовірності (p_{st}) досягнення підприємствами позитивного рівня ефективності ($E_{fst}=10\%$ і 20%) на основі застосування методу кусочно-лінійної апроксимації.

Для ПрАТ «Північний ГЗК»:

- 1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_{st}(E_{20}) \leq 0,769$;
- 2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_{st}(E_{10}) \leq 0,841$.

Для ПрАТ «Центральний ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_{st}(E_{20}) \leq 0,742$;

2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_{st}(E_{10}) \leq 0,903$.

Для ПрАТ «Інгулецький ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_{st}(E_{20}) \leq 0,675$;

2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_{st}(E_{10}) \leq 0,712$.

Результати аналізу дозволяють зробити висновок про відносно задовільні оцінки прогнозованих значень ефективності всіх підприємств. Проте, слід відзначити, що найгірші оцінки прогнозованої ефективності має ПрАТ «Інгулецький ГЗК».

Стосовно оцінювання граничних можливостей менеджера (інвестора/підприємця) при прогнозуванні ефективності підприємств за умови забезпечення ймовірності прогнозу $p_f \geq 85$ % визначено ймовірності досягнення підприємствами позитивних рівнів ефективності $E_f=10$ % і 20 %.

Для ПрАТ «Північний ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_f(E_{20}) \leq 0,875$;

2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_f(E_{10}) \leq 0,941$.

Для ПрАТ «Центральний ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_f(E_{20}) \leq 0,971$;

2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_f(E_{10}) \leq 0,989$.

Для ПрАТ «Інгулецький ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 % – $p_f(E_{20}) \leq 0,5$;

2) досягнення рівня ефективності 10 % – $p_f(E_{10}) \leq 0,809$.

Результати розрахунків показують, що граничні межі ризику досягнення позитивних рівнів ефективності для ПрАТ «Інгулецький ГЗК» є меншими за бажану надійність прогнозу $p_f \geq 85$ %.

5. 2. Визначення рівня запасу досягнення підприємствами бажаної ефективності

Числові дані графічної інтерпретації (рис. 2) дають можливість визначити рівень запасу досягнення підприємствами бажаної ефективності (РЗДБЕ). Цей показник визначається як різниця між кількісними значеннями граничних меж ризику (граничні ймовірності досягнення прогнозованого результату (ДПрР)) і кількісними значеннями ризику (статистичними ймовірностями досягнення позитивного результату ДПЗР). Ці величини розраховані методом статистичної ймовірності, віднесеної до кількісних значень граничних меж ризику (граничних ймовірностей ДПрР). При цьому слід мати на увазі, що зменшення значення контрольованого бажаного позитивного рівня ефективності може призводити до зменшення РЗДБЕ. Проте це не вказує на негативну тенденцію, оскільки відбувається зміщення значень $E_{пр}$ в зону інтервалу більшої надійності прогнозу.

За умови забезпечення ймовірності прогнозу $p_{пр} \geq 85$ % маємо.

Для ПрАТ «Північний ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 %: $РЗДБЕ = (0,875 - 0,769) / 0,875 = 0,1211$ (12,11 %);

2) досягнення рівня ефективності 10 %: $RЗДБЕ=(0,941-0,841)/0,941=0,1063$ (10,63 %).

Для ПрАТ «Центральний ГЗК»:

1) досягнення рівня ефективності 20 %: $RЗДБЕ=(0,971-0,742)/0,971=0,2358$ (23,58 %);

2) досягнення рівня ефективності 10 %: $RЗДБЕ=(0,989-0,903)/0,989=0,087$ (8,7 %).

За результатами попередніх розрахунків слід зазначити, що ПрАТ «Інгулецький ГЗК», згідно умови $p_{пр} \geq 85$ %, не має достатнього **RЗДБЕ**.

5.3. Оцінювання рівня фінансової складової економічного потенціалу для визначення інвестиційних можливостей гірничо-збагачувальних підприємств

Важливим моментом щодо визначення інвестиційних можливостей з активізації інноваційного розвитку підприємств є оцінювання рівня фінансової складової їх економічного потенціалу. Для цього необхідно розрахувати значення локальних показників та інтегрованого показника оцінки фінансової складової економічного потенціалу підприємства в контексті моніторингу його інвестиційних можливостей щодо активізації інноваційного розвитку ($I_{офсеп}$). Обрані локальні показники характеризують фінансові результати діяльності підприємства. Рентабельність власного капіталу вважається найважливішим показником, де фокусуються результати усіх напрямів діяльності підприємства. Коефіцієнт абсолютної ліквідності характеризує співвідношення найбільш ліквідної частини активів і поточних зобов'язань, що важливо для гірничо-збагачувальних підприємств. Якщо значення показника вище нормативного (0,2), то підприємство може вкласти частину коштів не тільки у виробничу діяльність, а і у фінансові інвестиції, тобто інноваційний розвиток. Коефіцієнт фінансової стійкості відображає рівень фінансових ризиків. Коефіцієнт автономії показує частку активів підприємства, що може фінансуватися за рахунок власних фінансових ресурсів. Результати розрахунків наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Локальні показники та інтегрований показник оцінки фінансової складової економічного потенціалу ГЗК Кривбасу

Показники	Роки ретроспективного періоду						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ПрАТ «Північний ГЗК»							
1. Рентабельність власного капіталу, частка од.	0,277	0,066	-0,051	0,120	0,326	0,268	0,277
2. Коефіцієнт абсолютної ліквідності, частка од.	0,008	0,031	0,005	0,010	0,003	0,005	0,003
3. Коефіцієнт фінансової стабільності, частка од.	2,772	2,605	4,226	3,728	1,015	1,195	1,605
4. Коефіцієнт автономії (фінансової незалежності), частка од.	0,735	0,723	0,809	0,788	0,504	0,544	0,616
5. $I_{офсеп}$, частка од.	0,476	0,288	0,107	0,275	0,737	0,656	0,518

ПрАТ «Центральний ГЗК»							
1. Рентабельність власного капіталу, частка од.	0,234	0,139	0,110	0,372	0,383	0,283	0,203
2. Коефіцієнт абсолютної ліквідності, частка од.	0,252	0,062	0,459	0,037	0,069	0,022	0,016
3. Коефіцієнт фінансової стабільності, частка од.	6,021	5,382	5,397	0,896	0,990	1,040	0,699
4. Коефіцієнт автономії (фінансової незалежності), частка од.	0,858	0,843	0,844	0,472	0,498	0,510	0,411
5. $I_{\text{офсеп}}$, частка од.	0,515	0,280	0,305	0,745	0,858	0,595	0,462
ПрАТ «Інгулецький ГЗК»							
1. Рентабельність власного капіталу, частка од.	0,270	0,084	-0,364	-0,008	0,397	0,294	0,306
2. Коефіцієнт абсолютної ліквідності, частка од.	0,003	0,005	0,004	0,000	0,001	0,001	0,003
3. Коефіцієнт фінансової стабільності, частка од.	2,397	0,603	0,356	0,284	0,416	0,448	0,576
4. Коефіцієнт автономії (фінансової незалежності), частка од.	0,706	0,376	0,262	0,221	0,294	0,309	0,366
5. $I_{\text{офсеп}}$, частка од.	0,560	0,348	-0,243	0,124	0,635	0,538	0,667

На рис. 3, 4 наведено динаміки рентабельності власного капіталу та інтегрованого показника оцінки фінансової складової економічного потенціалу підприємств. Інтегрований показник розраховується за формулою:

$$I_{\text{офсеп}} = \frac{1}{2^4} \prod_{i=1}^4 (1 + x_i), \text{ де } x_i - i\text{-й локальний показник оцінки фінансової складової}$$

економічного потенціалу (табл. 4); n – число локальних показників оцінки фінансової складової економічного потенціалу підприємств.

Інтегрований показник оцінюється у частках одиниці, де за бажане еталонне значення приймається 1. Згідно формули для розрахунку $I_{\text{офсеп}}$ за умови, що всі показники відповідають еталону, тобто $x_i = 1$, то добуток сум $(1+x_i)$ необхідно поділити на 2^n , де $n=4$.

З аналізу динаміки показника $I_{\text{офсеп}}$ підприємств можна зробити висновок: при бажаному значенні цього показника ($I_{\text{офсеп}} \geq 1$) за аналізований період жодне з підприємств не досягло цього рівня. Проте, при значеннях $I_{\text{офсеп}} \approx 0,3$ підприємства ПрАТ «Північний ГЗК» і ПрАТ «Центральний ГЗК» мали значення показника рентабельності продукції відповідно 37,4 % (2016 р. – табл. 1) і 16,5 % (2015 р. – табл. 1) та рентабельності власного капіталу – 12,0 % (2016 р. – табл. 4, рис. 3) і 11,0 % (2015 р. – табл. 4, рис. 3) відповідно.

Отже, проведення експрес-аналізу за допомогою запропонованих методичних підходів дозволяє:

- 1) дослідити їх граничні можливості стосовно досягнення бажаної ефективності результатів господарської діяльності;
- 2) здійснювати моніторинг його інвестиційної спроможності щодо інноваційного розвитку.

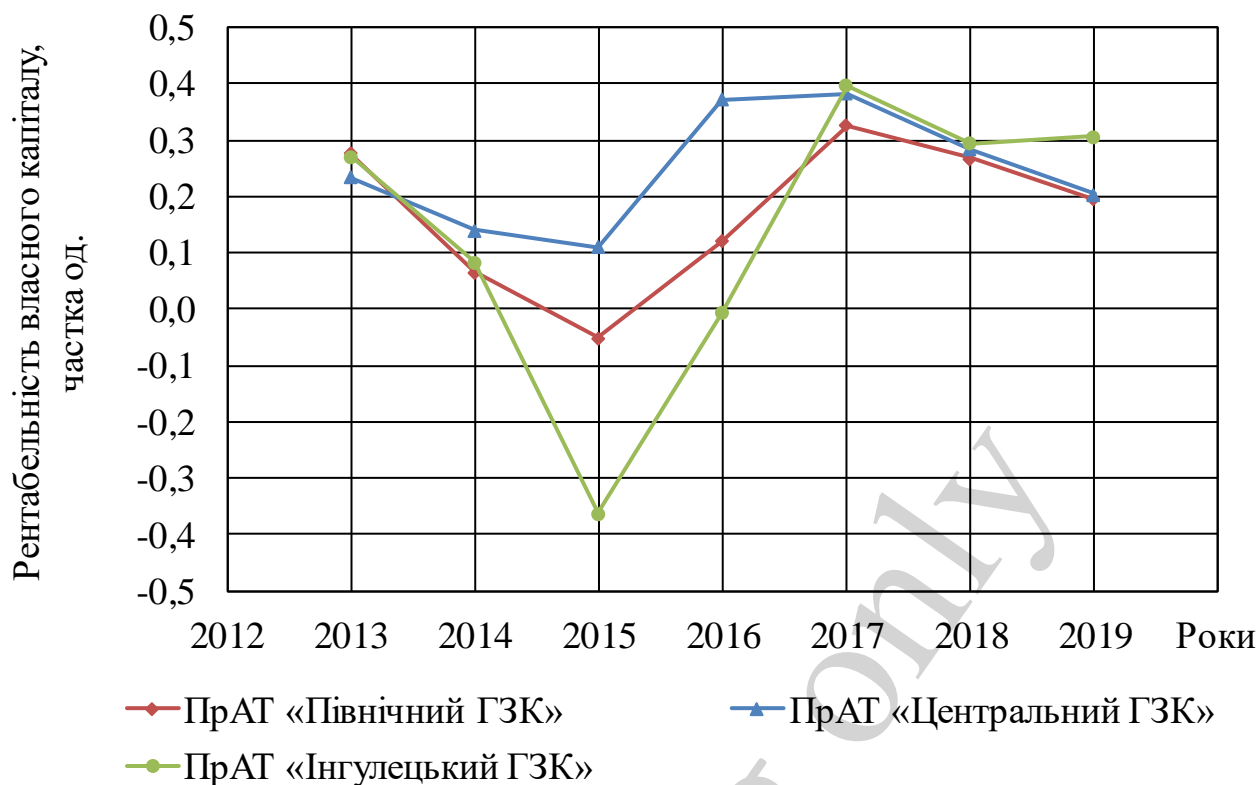


Рис. 3. Динаміка рентабельності власного капіталу гірничо-збагачувальних комбінатів за період 2013–2019 рр.

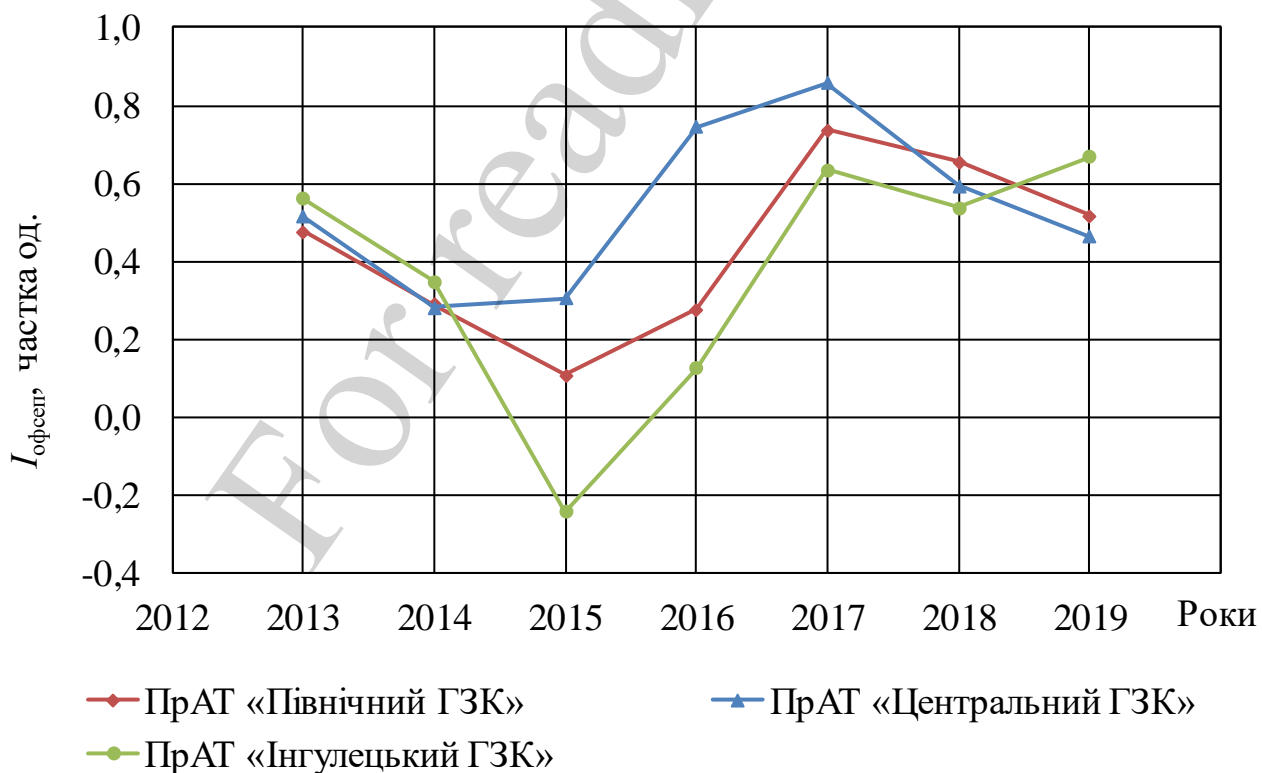


Рис. 4. Динаміка I_{offsep} гірничо-збагачувальних комбінатів за період 2013–2019 рр.

6. Обговорення результатів застосування комплексної методики кількісно-якісної оцінки показників ефективності підприємства

Застосування запропонованого методичного інструментарію на прикладі діяльності ГЗК дозволили встановити такі закономірності:

1) зміни статистичної ймовірності досягнення позитивного рівня ефективності залежить від відповідних змін заданого її порогового значення. Характеристика зміни чисельного значення ймовірності обумовлюється змінами в тенденціях динаміки показника ефективності (рис. 1);

2) кількісні значення граничних меж ризику (граничних ймовірностей ДПрР) в заданих інтервалах надійності при моделюванні прогнозованих значень показників ефективності перевищують відповідні кількісні значення ризику (статистичної ймовірності ДПЗР) (рис. 2).

Недоліком запропонованого інструментарію прогнозування показників ефективності можна вважати порушення закономірності (2) у межах низьких і високих значень надійності прогнозу ($p_{\text{пр}} > 0,99$ – ПрАТ «ЦГЗК»; $p_{\text{пр}} < 0,69$ – ПрАТ «ІнГЗК»; $p_{\text{пр}} < 0,71$ – ПрАТ «ПівГЗК»). Проте цей недолік можна вважати несуттєвим, оскільки дослідження доцільно проводити в межах значень інтервалу надійності прогнозу $p_{\text{пр}} = 0,85 \div 0,95$ (рис. 2).

Особливістю запропонованого методичного інструментарію є те, що прогнозування результативних показників ефективності діяльності підприємства при активізації інноваційно-інвестиційного розвитку здійснюється на основі оцінок граничних можливостей топ-менеджменту з урахуванням фінансової складової економічного потенціалу. Тут виокремлюються в єдину підсистему такі економічні категорії: «ефективність», «інноваційно-інвестиційний розвиток», «фінансово-економічний потенціал» і «ризик» як об'єктивно-суб'єктивна категорія. Це дозволило сформулювати Комплексну методику кількісно-якісної оцінки фактичних і прогнозованих значень результативних фінансово-економічних показників ефективності діяльності підприємства щодо забезпечення його інноваційно-інвестиційного розвитку.

При такій постановці для моделювання динаміки показників ефективності на основі даних експрес-аналізу функціонування підприємства за даними ретроспективного періоду маємо.

По-перше: використовується метод кусочно-лінійної апроксимації. Це, на відміну від досліджень [10], де пропонується обчислювати ймовірність небажаних наслідків на підставі статистичних даних, дозволяє урахувати закономірності змін тенденцій динаміки показника ефективності (рис. 1).

По-друге: урахування граничних меж ризику при прогнозуванні показників ефективності здійснюється на основі дисперсійного підходу, де за оцінку ризику прийнято семіваріацію та семіквадратичне відхилення (21), (22). При цьому прогнозування показників ефективності з урахуванням ризику здійснюється на основі граничних теорем теорії ймовірностей закону великих чисел, що дає можливість з достатньою достовірністю досліджувати їх як випадкові величини з довільним законом розподілу.

По-третє: використовується інтегрована мультиплікативна модель оцінки фінансової складової економічного потенціалу гірничо-збагачувального комбі-

нату, оскільки її показники відносяться до результативних показників ефективності його діяльності, а тому повинні розглядатися як основа забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства (табл. 4, рис. 4).

Дослідження прогнозів ймовірності досягнення бажаної ефективності та значень інтегрованого показника оцінки фінансової складової економічного потенціалу підприємств дозволяє підвищити рівень економічного обґрунтування їх інвестиційної спроможності стосовно активізації інноваційного розвитку за умов невизначеності.

Апробація розробленої методики здійснено в межах експрес-аналізу фактичних і прогнозованих результативних показників ефективності діяльності гірничозбагачувальних підприємств Кривбасу (рис. 2). Розрахунки прогнозованих значень величини рівня запасу досягнення бажаної ефективності показали, що цей показник має місце згідно певних умов на ПрАТ «Північний ГЗК» та ПрАТ «Центральний ГЗК». Результати аналізу для ПрАТ «Інгулецький ГЗК» показали, що на цьому підприємстві немає достатнього рівня запасу досягнення бажаної ефективності при $p_{пр} \geq 85\%$. Слід зазначити, що на цьому ГЗК необхідно посилювати фінансову складову економічного потенціалу з метою активізації інноваційно-інвестиційної діяльності для розвитку різних функціональних напрямів та збільшення експортних поставок концентрату нового Преміум-класу.

Прогнозування показників ефективності діяльності гірничозбагачувальних підприємств виконано на середньостроковий період (до трьох років). Це обумовило вибір динаміки розрахункових показників – 7 років. Таке обмеження відповідає умовам вибірки вихідної інформації, яка повинна у два рази перебільшувати прогнозований період.

У подальшому доцільно досліджувати взаємовплив всіх складових економічного потенціалу підприємства для поліпшення діяльності функціональних сфер, розробки відповідних стратегій та реалізації інноваційно-інвестиційних можливостей щодо забезпечення стійких конкурентних переваг.

7. Висновки

1. Важливим кроком до активізації інноваційної діяльності є забезпечення процесу їх фінансування. Зазначене підкреслює важливість постійної адаптації підприємств до умов, що змінюються, на основі моделювання та прогнозування майбутніх тенденцій ефективності функціонування у контексті активізації інноваційно-інвестиційного розвитку з урахуванням фінансової складової економічного потенціалу. Відповідно до цього, розроблено Комплексну методику кількісно-якісної оцінки фактичних і прогнозованих значень результативних фінансово-економічних показників ефективності підприємства щодо забезпечення його інноваційно-інвестиційного розвитку. Ця методика відрізняється від класичного підходу тим, що дозволяє враховувати оцінки рівнів показника, що прогнозується.

2. При прогнозуванні результатів діяльності підприємства за рахунок представлення динаміки показника шляхом кусочно-лінійної апроксимації є можливість уточнити значення ймовірності прогнозу для різних значень показника рентабельності продукції. При менших значеннях показника відсікаються відрізки меншої довжини і відношення цих відрізків до загальної довжини ретро-

спективного періоду будуть надавати менші значення ймовірності прогнозу. В заданому інтервалі достовірності прогнозу обчислюються кількісні значення прогнозованого показника. Для визначення кінцевих значень цього показника здійснюється їх оцінка з урахуванням негативних відхилень. Це дозволяє з достатньою достовірністю досліджувати результативні показники підприємства як випадкові величини з довільним законом розподілу.

3. Результати економіко-математичного моделювання прогнозованих значень ефективності дозволили встановити для підприємств рівень запасу РЗДБЕ як різниці між кількісними значеннями граничних меж ризику і відповідними кількісними значеннями ризику. Ці значення розраховуються методом статистичної ймовірності, віднесеної до кількісних значень граничних меж ризику (граничних ймовірностей ДПрР). Зокрема, розрахунки показали, що більш скрутним станом щодо прогнозу досягнення позитивного результату (забезпечення надійності прогнозу $\geq 85\%$) характеризується підприємство ПрАТ «Інгулецький ГЗК», яке не має належного РЗДБЕ.

Література

1. Ажаман, І. А., Жидков, О. І. (2018). Сутність та структура економічного потенціалу підприємства. Економіка та держава, 4, 22–25. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/4_2018/7.pdf
2. Komelina, O., Shcherbinina, S., Korsunskaya, M. (2019). Enterprise Economic Potential Estimation Model. Proceedings of the 2019 7th International Conference on Modeling, Development and Strategic Management of Economic System (MDSMES 2019). doi: <https://doi.org/10.2991/mdsmes-19.2019.29>
3. Hart, T. (2015). System of the enterprise economic potential enhancement planning. International Journal of Economics and Society, 1, 81–85. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.695.2624&rep=rep1&type=pdf>
4. Babkin, A. V. (2013). Methods of evaluating the economic potential of the industrial enterprise. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1-2 (163), 138–148. URL: https://economy.spbstu.ru/userfiles/files/articles/2013/1/21_babkin.pdf
5. Krawczyk-Sokolowska, I., Pierscieniak, A., Caputa, W. (2019). The innovation potential of the enterprise in the context of the economy and the business model. Review of Managerial Science, 15 (1), 103–124. doi: <https://doi.org/10.1007/s11846-019-00374-z>
6. Sherifi, I., Andrushchenko, H., Vankovych, D., Solokha, D., Malysenko, Ie., Yavorska, N. (2020). Strategic management of industrial enterprise innovation potential development. Academy of Strategic Management Journal, 19 (6). URL: <https://www.abacademies.org/articles/Strategic-management-of-industrial-enterprise-innovation-potential-development-1939-6104-19-6-622.pdf>
7. Вакалюк, В. А. (2019). Інноваційний потенціал сучасного підприємства: структура та оцінка. Приазовський економічний вісник, 4 (15), 72–78. doi: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-12>

8. Astanaqulov, O. (2019). Financial stability of an enterprise as a result of forecasting indicators of its investment activity. *International Finance and Accounting*, 5. URL: <https://uzjournals.edu.uz/interfinance/vol2019/iss5/13/>
9. Lewrick, M. (2009). Introduction of an Evaluation Tool to Predict the Probability of Success of Companies: The Innovativeness, Capabilities and Potential Model (ICP). *Journal of Technology Management & Innovation*, 4 (1). doi: <https://doi.org/10.4067/s0718-27242009000100004>
10. Вітлінський, В. В., Великоіваненко, Г. І. (2004). Ризикологія в економіці та підприємстві. К.: Київський національний економічний університет, 480.
11. Afanasiev, Y. V., Afanasiev, I. Y., Afanasieva, M. H. (2021). Some aspects of prediction indicators of management and economic activity iron ore enterprises risk-based. Relationship between public administration and business entities management. URL: <https://conf.scnchub.com/index.php/RPABM/RPABM-2021/paper/view/155>
12. Афанасьєв, Є. В., Афанасьєва, М. Г., Воробйов, Р. Б. (2019). Моделювання змішаних стратегій інноваційного розвитку залізородних підприємств в умовах ринкових перетворень. *Science Review*, 4 (21), 40–47. doi: https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/31052019/6493
13. Afanasiev, Y., Kapitula, S., Afanasieva, M., Afanasiev, I., Demchenko, P. (2020). Selected aspects of modeling the process of evaluating business strategies for sustainable economic development of iron ore enterprises. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*, 2 (29), 18–26. doi: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/31052020/7065
14. Сафонов, Ю. М., Мельник, Ю. М. (2016). Прогнозування інноваційно-інвестиційного розвитку промислових підприємств. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*, 15 (2), 23–44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rectpu_2016_15_2_4
15. Інформація для акціонерів. Північний гірничо-збагачувальний комбінат. Метінвест. URL: <https://sevgok.metinvestholding.com/ua/about/info>
16. Інформація для акціонерів. Центральний гірничо-збагачувальний комбінат. URL: <https://cgok.metinvestholding.com/ru/about/info>
17. Інформація для акціонерів. Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат. URL: <https://ingok.metinvestholding.com/ua/about/info>
18. Фатхутдинов, Р. А. (1997). Система менеджмента. М.: ЗАО «Бизнес-школа», 352.
19. Вітлінський, В. В., Афанасьєв, Є. В. (2003). Моделювання та кількісне оцінювання економічного ризику великих виробничих систем. *Економіка: проблеми теорії та практики*, 185 (IV), 742–752.