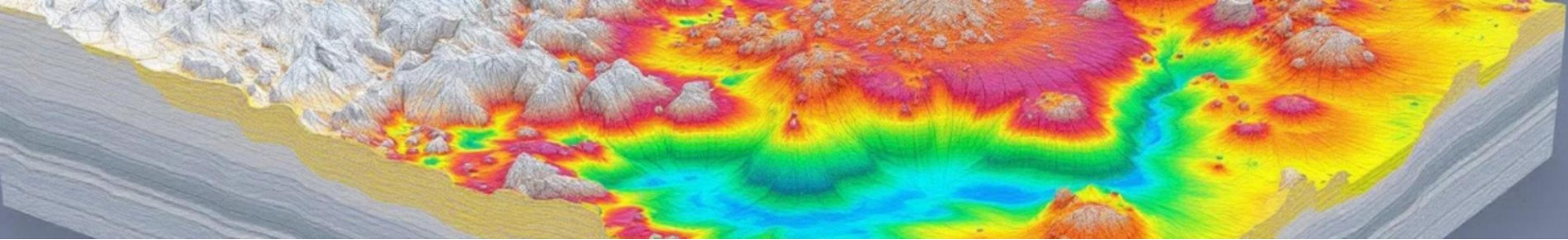


# Облік стану і руху запасів корисних копалин в Україні

Облік стану і руху запасів корисних копалин є фундаментальним процесом у гірничій справі, який забезпечує раціональне використання надр і економічну ефективність гірничодобувних підприємств. Україна, яка володіє значними мінеральними ресурсами, має розвинуту систему обліку запасів, що базується на геометризації надр.

Геометрія надр, як наукова дисципліна, вивчає форми, розміри та розташування тіл корисних копалин, їх просторове розміщення та зміни якісних характеристик у просторі. Знання геометрії надр дозволяє оптимізувати процеси розвідки родовищ, здійснювати точний підрахунок запасів та планувати раціональне відпрацювання родовищ.





# Вступ до обліку запасів корисних копалин

Облік стану і руху запасів корисних копалин є фундаментальним процесом у гірничій справі, який забезпечує раціональне використання надр і економічну ефективність гірничодобувних підприємств. Україна, яка володіє значними мінеральними ресурсами, має розвинуту систему обліку запасів, що базується на геометризації надр.

Геометрія надр, як наукова дисципліна, вивчає форми, розміри та розташування тіл корисних копалин, їх просторове розміщення та зміни якісних характеристик у просторі.



## Оптимізація процесів розвідки родовищ

Ефективне планування та проведення геологорозвідувальних робіт на основі геометричних моделей



## Планування відпрацювання родовищ

Розробка оптимальних схем видобутку для максимального вилучення корисних копалин



## Точний підрахунок запасів

Визначення кількості та якості корисних копалин у надрах з високою точністю



## Мінімізація втрат при видобутку

Зниження втрат корисних копалин завдяки точному плануванню гірничих робіт

# Нормативно-правова база обліку запасів

Облік запасів корисних копалин в Україні регулюється комплексом нормативно-правових документів, які забезпечують єдиний підхід до оцінки, класифікації та обліку мінеральних ресурсів. Ці документи визначають правові засади користування надрами та встановлюють вимоги до вивченості запасів.

Законодавча база постійно вдосконалюється для забезпечення відповідності міжнародним стандартам та ефективного управління мінерально-сировинними ресурсами країни.

## Кодекс України про надра (1994 р.)

Визначає правові засади користування надрами та охорони при розробці родовищ корисних копалин

## Закон України "Про державну геологічну службу України"

Регулює діяльність державних органів з геологічного вивчення та використання надр

## Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин

Встановлює єдині вимоги до вивченості запасів і ресурсів корисних копалин (Постанова КМУ №432 від 05.05.1997)

## Інструкції ДКЗ України

Методичні документи щодо застосування класифікації запасів до родовищ окремих видів корисних копалин

# Державні органи обліку запасів

Система обліку запасів корисних копалин в Україні функціонує завдяки злагодженій роботі кількох державних органів, кожен з яких виконує специфічні функції. Ці установи забезпечують комплексний підхід до управління мінеральними ресурсами країни, від геологічного вивчення до статистичного обліку видобутку.

Координація діяльності цих органів дозволяє здійснювати ефективний контроль за використанням надр та забезпечувати раціональне використання мінерально-сировинної бази України.



## Держгеонадра

Центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр



## ДКЗ України

Установа, що здійснює державну експертизу та оцінку запасів корисних копалин



## ДНВП "Геоінформ України"

Забезпечує функціонування системи обліку запасів корисних копалин та веде державний баланс запасів



## Державна служба статистики

Збирає та узагальнює статистичні дані щодо видобутку та використання мінеральних ресурсів



# Класифікація запасів корисних копалин

Класифікація запасів корисних копалин в Україні базується на ступені геологічного вивчення (розвіданості) та економічній оцінці родовищ. Це дозволяє визначити промислове значення запасів та їх підготовленість до промислового освоєння.

Така система класифікації забезпечує диференційований підхід до оцінки родовищ та планування їх розробки, враховуючи як геологічні, так і економічні фактори.



Розвідані запаси (категорії А, В, С1) характеризуються різним ступенем детальності вивчення форми, розмірів, умов залягання та якості корисних копалин. Попередньо розвідані запаси (категорія С2) визначаються на основі обмеженої кількості розвідувальних даних.

# Балансові та позабалансові запаси

За ступенем промислового освоєння запаси корисних копалин поділяються на балансові та позабалансові. Ця класифікація враховує економічну доцільність розробки родовищ на поточний момент та в перспективі.

Віднесення запасів до балансових чи позабалансових здійснюється на основі техніко-економічних розрахунків з урахуванням кондицій, які встановлюються для кожного родовища індивідуально.

## Балансові запаси

Запаси, використання яких економічно доцільне за сучасного рівня розвитку техніки і технології видобутку та переробки сировини.

- Відповідають встановленим кондиціям
- Забезпечують рентабельну розробку
- Підлягають першочерговому освоєнню
- Враховуються при проектуванні гірничих підприємств

## Позабалансові запаси

Запаси, використання яких на момент оцінки економічно недоцільне, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового освоєння.

- Не відповідають встановленим кондиціям
- Розробка нерентабельна за поточних умов
- Можуть стати балансовими при зміні технологій або цін
- Підлягають охороні для майбутнього використання

# Класифікація ресурсів корисних копалин

Окрім запасів, у системі обліку мінеральних ресурсів України виділяють також ресурси корисних копалин. Ресурси відрізняються від запасів меншим ступенем геологічної вивченості та більшою невизначеністю щодо їх кількості, якості та умов залягання.

Класифікація ресурсів дозволяє оцінити перспективи розширення мінерально-сировинної бази та планувати подальші геологорозвідувальні роботи.

## Перспективні ресурси (P1)

Ресурси, наявність яких передбачається на основі геологічних і геофізичних даних у межах продуктивних ділянок з вивченими запасами

- Висока ймовірність відкриття родовищ
- Можливість оцінки кількості та якості



## Прогнозні ресурси (P2)

Ресурси, наявність яких передбачається на основі геологічних передумов у межах перспективних площ

- Середня ймовірність відкриття родовищ
- Орієнтовна оцінка кількості

## Прогнозні ресурси (P3)

Ресурси, наявність яких передбачається на основі загальних геологічних уявлень та аналогій

- Низька ймовірність відкриття родовищ
- Приблизна оцінка потенціалу

# Державний баланс запасів корисних копалин

Державний баланс запасів корисних копалин є офіційним документом, який містить відомості про кількість, якість та ступінь вивченості запасів корисних копалин, їх геологічні та економічні характеристики. Він складається щорічно за станом на 1 січня на основі звітних балансів запасів, поданих користувачами надр.

Цей документ є основою для планування розвитку мінерально-сировинної бази країни та контролю за раціональним використанням надр.



## Офіційний документ

Затверджується уповноваженими державними органами



## Інформаційна база

Містить дані про всі родовища корисних копалин



## Інструмент управління

Використовується для планування та контролю

Державний баланс запасів включає запаси, які обліковуються на територіях, що надані у користування на умовах угод про розподіл продукції, запаси, які не надані у користування, та запаси, які перебувають у процесі розробки.

# Порядок ведення обліку запасів

Облік запасів корисних копалин є складним багатоетапним процесом, який забезпечує достовірну оцінку мінеральних ресурсів країни. Кожен етап має свої особливості та вимоги, дотримання яких гарантує якість отриманих результатів.

Цей процес є циклічним, оскільки запаси постійно змінюються внаслідок видобутку, додаткової розвідки та переоцінки, що вимагає регулярного оновлення даних.



## Геологорозвідувальні роботи

Вивчення родовищ, визначення кількості і якості запасів

- Пошукові роботи
- Розвідувальні роботи
- Опробування та аналіз



## Геолого-економічна оцінка

Визначення промислового значення запасів

- Техніко-економічні розрахунки
- Встановлення кондицій
- Оцінка рентабельності



## Затвердження запасів у ДКЗ

Державна експертиза та оцінка запасів

- Розгляд матеріалів
- Експертиза розрахунків
- Затвердження запасів



## Постановка на державний облік

Внесення затверджених запасів до Державного балансу

- Реєстрація родовища
- Внесення даних до балансу
- Щорічне оновлення



# Форми статистичної звітності

Для забезпечення систематичного обліку запасів корисних копалин в Україні використовуються стандартизовані форми статистичної звітності. Ці форми подаються користувачами надр до відповідних державних органів у встановлені терміни та за визначеними правилами.

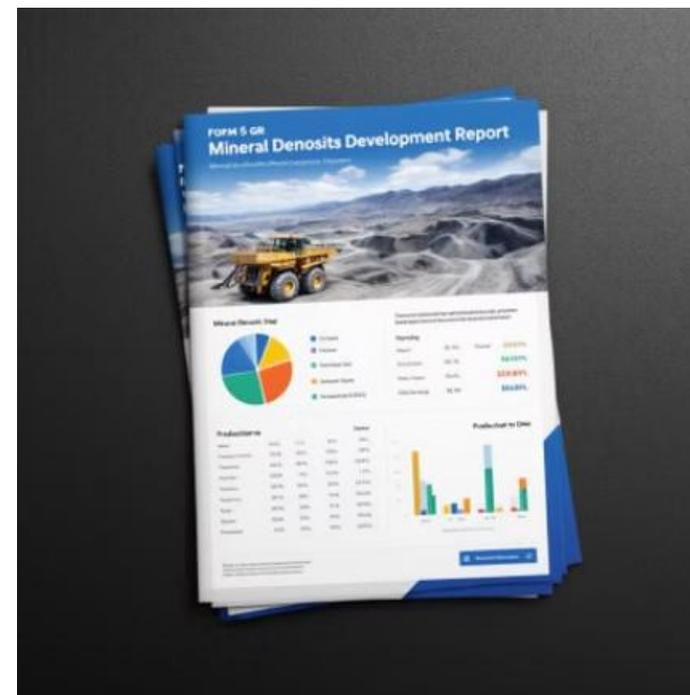
Статистична звітність є основою для формування Державного балансу запасів та контролю за використанням надр. Вона забезпечує єдиний підхід до обліку запасів та їх руху.

**Form 6-GR Statistical Report of Mineral Reserves**  
Official Government of A Government Ukrainian 1., 2012 1, 2  
CMON Diavber Erl.MC Veni 2024, Form 3, 2019

	NO	(0.01)*	(1.01)*	Mineral Ukrainian Reserves (tons)	48 Tonall (11ns)	Reser (1.01)
		20			43	20
ns)						
ons)						158
ons)						217
ons)						458
ons)	1					455
						154

**Form 7-GR**

Mineral Reserve	Reserves Movements	Thucication	Valueal Dal
197.15.5.80		\$5.00	\$1.60
206. 6.200		13.	15.60
1231.6.3.80			\$3.00
1121. 6. 8.00			15.00
2081. 7.3.00			\$3.50
200. 11.00			\$5.50
200. 11.00			\$3.7
200. 11.00			158
200. 11.00			217
200. 11.00			458
200. 11.00			455
200. 11.00			154



## Форма 6-гр (запаси)

"Звітний баланс запасів корисних копалин" — щорічна форма звітності, яку заповнюють користувачі надр, відображаючи стан запасів на початок і кінець звітного періоду.

## Форма 7-гр

"Звіт про рух запасів корисних копалин" — форма, яка відображає зміни запасів внаслідок видобутку, втрат, списання, переоцінки та інших факторів.

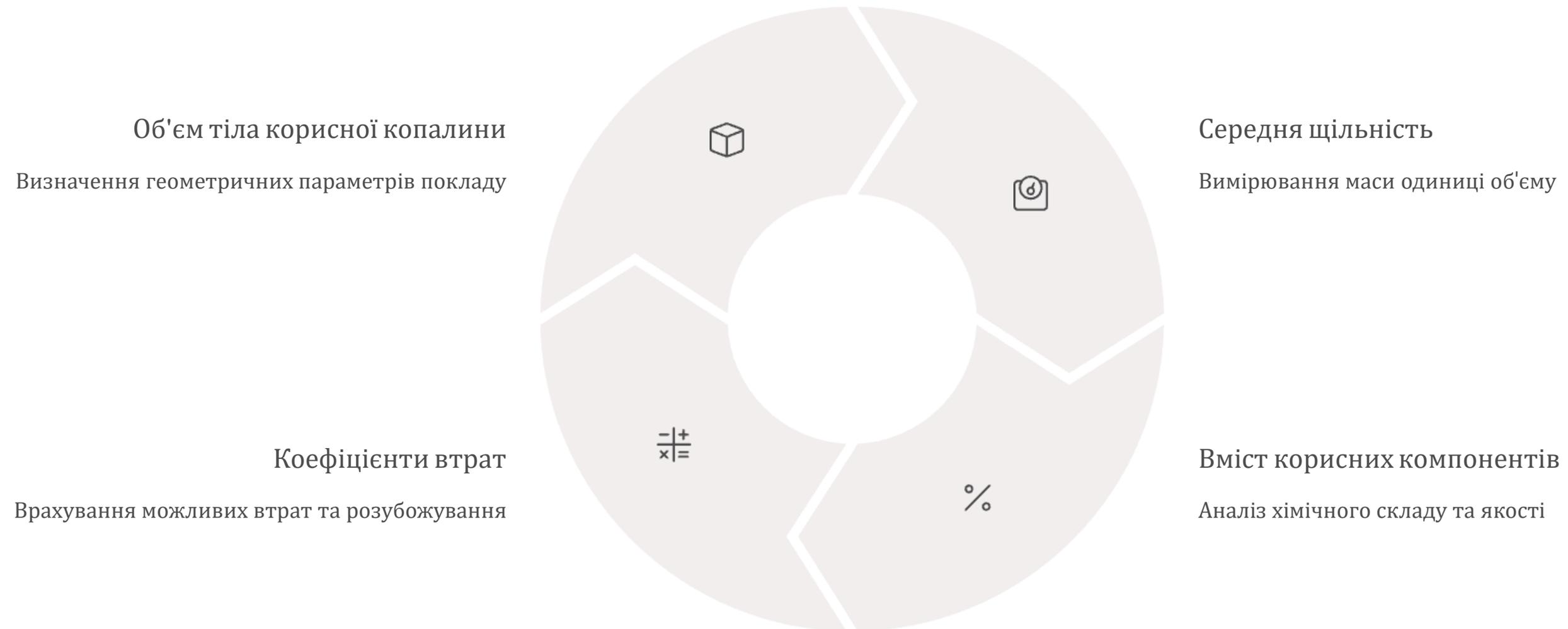
## Форма 5-гр

"Звіт про розробку родовищ корисних копалин" — містить дані про обсяги видобутку та якість корисних копалин, технологічні показники розробки.

# Методи підрахунку запасів корисних копалин

Підрахунок запасів корисних копалин є ключовим етапом геологічного вивчення родовищ, який визначає кількість та якість мінеральної сировини в надрах. Точність підрахунку запасів безпосередньо впливає на економічну оцінку родовища та планування його розробки.

Вибір методу підрахунку залежить від типу родовища, його складності, ступеня вивченості та інших факторів. Часто для одного родовища застосовують кілька методів для перевірки результатів.



Підрахунок запасів базується на визначенні об'єму (площі) тіла корисної копалини, середньої щільності корисної копалини, середнього вмісту корисних компонентів та коефіцієнтів, які враховують можливі втрати та розубожування.

# Рух запасів корисних копалин

Рух запасів корисних копалин — це зміна кількості та якості запасів внаслідок різних причин, таких як видобуток, втрати, перерахунок запасів тощо. Облік руху запасів є важливим елементом системи управління мінеральними ресурсами, який дозволяє контролювати ефективність використання надр.

Аналіз руху запасів дає можливість оцінити динаміку зміни мінерально-сировинної бази та прогнозувати її стан у майбутньому.

1

Видобуток

Вилучення корисних копалин з надр у процесі промислової розробки родовищ

2

Втрати

Частина запасів, яка не видобута з надр через технологічні або геологічні причини

3

Приріст запасів

Збільшення запасів внаслідок геологорозвідувальних робіт та відкриття нових родовищ

4

Переоцінка запасів

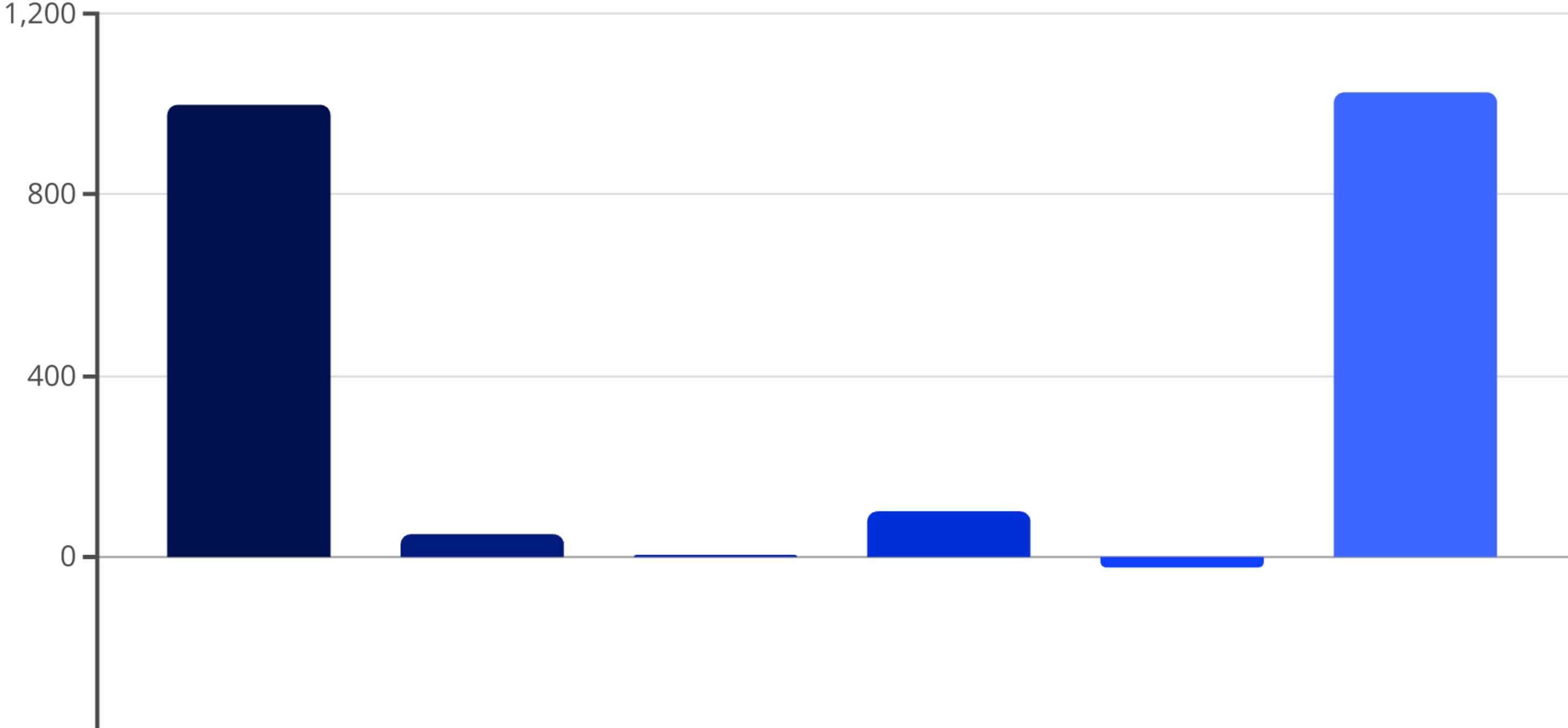
Зміна кількості запасів внаслідок зміни кондицій або уточнення геологічних даних

Основні категорії руху запасів включають видобуток, втрати, приріст запасів, списання запасів та переоцінку запасів. Кожна з цих категорій має свої особливості та вплив на загальний баланс запасів.

# Облік руху запасів

Облік руху запасів корисних копалин здійснюється користувачами надр, які щорічно подають звіти за формою 6-гр (запаси) та 7-гр до Державної служби геології та надр України. Ці звіти відображають всі зміни запасів, що відбулися протягом звітного періоду.

На основі цих звітів формується річний баланс руху запасів, який дозволяє контролювати використання надр та планувати подальшу діяльність з розвідки та видобутку корисних копалин.



# Облік руху запасів у межах гірничого підприємства

У межах гірничого підприємства ведеться деталізований облік руху запасів, який дозволяє контролювати процес видобутку та планувати гірничі роботи. Цей облік є більш детальним порівняно з державним і враховує особливості конкретного родовища та технології його розробки.

Маркшейдерська служба підприємства відіграє ключову роль у веденні обліку запасів, здійснюючи заміри виробленого простору та розрахунок видобутих обсягів корисних копалин.



## Маркшейдерські заміри

Точні вимірювання виробленого простору та залишкових запасів у блоках, панелях та поверхнях шахти чи кар'єру.



## Контроль якості

Систематичне опробування видобутої корисної копалини для визначення вмісту корисних компонентів та відповідності вимогам.



## Планування гірничих робіт

Розробка планів відпрацювання запасів з урахуванням геологічних умов, технологічних можливостей та економічних показників.

Облік запасів за блоками (панелями, поверхами) ведеться маркшейдерською службою підприємства. Облік видобутку та втрат здійснюється за даними маркшейдерських замірів та оперативного обліку. Облік якості видобутої корисної копалини ведеться за результатами опробування.

# Втрати корисних копалин при видобуванні

Втрати корисних копалин при видобуванні є невід'ємною частиною процесу розробки родовищ. Вони виникають через геологічні особливості родовищ, технологічні обмеження та економічні фактори. Мінімізація втрат є важливим завданням для забезпечення раціонального використання надр.

Розуміння причин та механізмів втрат дозволяє розробляти ефективні заходи щодо їх зменшення та підвищення коефіцієнта вилучення корисних копалин.

## Загальношахтні (загальнокар'єрні) втрати

Частина запасів, яка залишається невидобутою у охоронних ціликах, граничних контурах шахтного поля або кар'єру.

- Охоронні цілики під будівлями та спорудами
- Цілики для захисту від водоносних горизонтів
- Запаси за межами кінцевих контурів кар'єру
- Запаси в бортах кар'єру

## Експлуатаційні втрати

Втрати в процесі видобутку, які поділяються на втрати у надрах та втрати відбитої руди.

- Втрати у міжкамерних та міжповерхових ціликах
- Втрати у підшві, покрівлі та бортах виробок
- Втрати відбитої руди у виробленому просторі
- Втрати при транспортуванні та складуванні

# Визначення та облік втрат

Точне визначення та облік втрат корисних копалин є важливим елементом системи управління мінеральними ресурсами. Це дозволяє оцінити ефективність технології видобутку та розробити заходи щодо зменшення втрат.

Втрати визначаються як різниця між балансовими запасами в межах виїмкової ділянки та фактично видобутою кількістю корисної копалини. Вони можуть виражатися як в абсолютних, так і у відносних величинах.

Показник	Формула	Приклад розрахунку
Абсолютні втрати	$V = Зб - Д$	$V = 50\,000 - 45\,000 = 5\,000 \text{ т}$
Відносні втрати	$V\% = (V / Зб) \times 100\%$	$V\% = (5\,000 / 50\,000) \times 100\% = 10\%$
Коефіцієнт вилучення	$Кв = Д / Зб$	$Кв = 45\,000 / 50\,000 = 0,9 \text{ або } 90\%$
Коефіцієнт втрат	$Квт = V / Зб$	$Квт = 5\,000 / 50\,000 = 0,1 \text{ або } 10\%$

Де  $V$  — втрати;  $Зб$  — балансові запаси у виїмковій одиниці;  $Д$  — видобута кількість корисної копалини;  $V\%$  — відносні втрати, %;  $Кв$  — коефіцієнт вилучення;  $Квт$  — коефіцієнт втрат.

# Нормування втрат

Для кожного родовища та способу розробки встановлюються нормативи втрат, які затверджуються відповідними державними органами. Ці нормативи є орієнтиром для оцінки ефективності видобутку та основою для розрахунку платежів за користування надрами.

Нормування втрат дозволяє встановити обґрунтовані межі втрат, які враховують геологічні особливості родовища, технологічні можливості підприємства та економічні фактори.



## Проектні нормативи втрат

Встановлюються на етапі проектування гірничого підприємства на основі техніко-економічних розрахунків, які враховують геологічні умови родовища та обрану технологію видобутку.



## Планові нормативи втрат

Встановлюються на планований період (рік, квартал) з урахуванням фактичних показників роботи підприємства та особливостей ділянок, що підлягають відпрацюванню.



## Фактичні втрати

Визначаються за результатами маркшейдерських замірів та порівнюються з нормативними для оцінки ефективності видобутку та розробки заходів щодо зменшення втрат.



# Заходи щодо зменшення втрат

Зменшення втрат корисних копалин при видобуванні є важливим завданням для забезпечення раціонального використання надр та підвищення економічної ефективності гірничодобувних підприємств. Для цього розробляються та впроваджуються різноманітні технологічні та організаційні заходи.

Комплексний підхід до зменшення втрат передбачає вдосконалення всіх етапів видобутку та переробки корисних копалин, від проектування гірничих робіт до збагачення сировини.

## Технологічні заходи

- Вдосконалення систем розробки для зменшення обсягу ціликів
- Застосування селективного видобутку для зменшення розубожування
- Використання сучасних технологій та обладнання для підвищення повноти вилучення
- Впровадження систем з закладкою виробленого простору
- Оптимізація параметрів буропідривних робіт

## Організаційні заходи

- Покращення маркшейдерського обліку для точного визначення втрат
- Посилення контролю за якістю видобутої сировини
- Економічне стимулювання персоналу за зниження втрат
- Вдосконалення системи планування гірничих робіт
- Підвищення кваліфікації персоналу

## Condensing Selective Extraction

The engineering minimization for gangions, mineral and remaining mineral losses with advanced processing design and's with sand fines!stc and extractions and other thing doing the chonguton minline selective ion extraction.



# Сучасні методи обліку запасів

Сучасний облік запасів корисних копалин здійснюється з використанням геоінформаційних систем (ГІС), які забезпечують комплексний підхід до управління геологічною інформацією. ГІС дозволяють інтегрувати різноманітні дані та створювати детальні моделі родовищ.

Використання ГІС значно підвищує точність підрахунку запасів, оперативність оновлення даних та ефективність планування гірничих робіт.



## Єдина база даних

Зберігання всієї геологічної, маркшейдерської та технологічної інформації в структурованому вигляді з можливістю швидкого доступу та аналізу.



## Тривимірне моделювання

Побудова детальних 3D-моделей родовищ з урахуванням усіх наявних даних, що дозволяє візуалізувати розподіл корисних компонентів у просторі.



## Автоматизований підрахунок

Оперативне оновлення моделі родовища та підрахунок запасів з використанням різних методів та параметрів для порівняння результатів.



## Планування гірничих робіт

Оптимізація видобутку з урахуванням якості корисної копалини, технологічних обмежень та економічних показників.

# Дистанційне зондування Землі в обліку запасів

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) стають все більш важливим інструментом у системі обліку запасів корисних копалин. Вони дозволяють отримувати актуальну інформацію про стан земної поверхні та виявляти ознаки наявності корисних копалин.

Використання даних ДЗЗ у поєднанні з традиційними методами геологорозвідки підвищує ефективність пошуку та оцінки родовищ, а також забезпечує моніторинг впливу гірничих робіт на навколишнє середовище.

## Виявлення перспективних площ

На основі аналізу космічних знімків виявляються геологічні структури та аномалії, які можуть вказувати на наявність родовищ корисних копалин.

## Оцінка екологічного впливу

Виявлення зон забруднення, просідань поверхні та інших негативних наслідків гірничих робіт для розробки заходів щодо їх мінімізації.



## Контроль стану гірничих відводів

Моніторинг площ порушених земель, відвалів, хвостосховищ та інших об'єктів гірничодобувних підприємств для оцінки їх впливу на довкілля.

# Цифровізація геологічної інформації

В Україні здійснюється поступова цифровізація геологічної інформації, що є важливим кроком до створення сучасної системи управління мінеральними ресурсами. Цей процес передбачає переведення паперових документів у цифровий формат, створення електронних баз даних та впровадження міжнародних стандартів.

Цифровізація геологічної інформації підвищує її доступність, забезпечує збереження цінних даних та створює основу для ефективного аналізу та прийняття рішень.

## Створення Національної геологічної інформаційної системи

Розробка єдиного репозиторію для зберігання, управління та обміну геологічними даними, який забезпечить доступ до інформації для всіх зацікавлених сторін.

## Оцифрування архівних геологічних матеріалів

Переведення паперової документації в цифровий формат з використанням сучасних технологій сканування та розпізнавання тексту для збереження історичних даних.

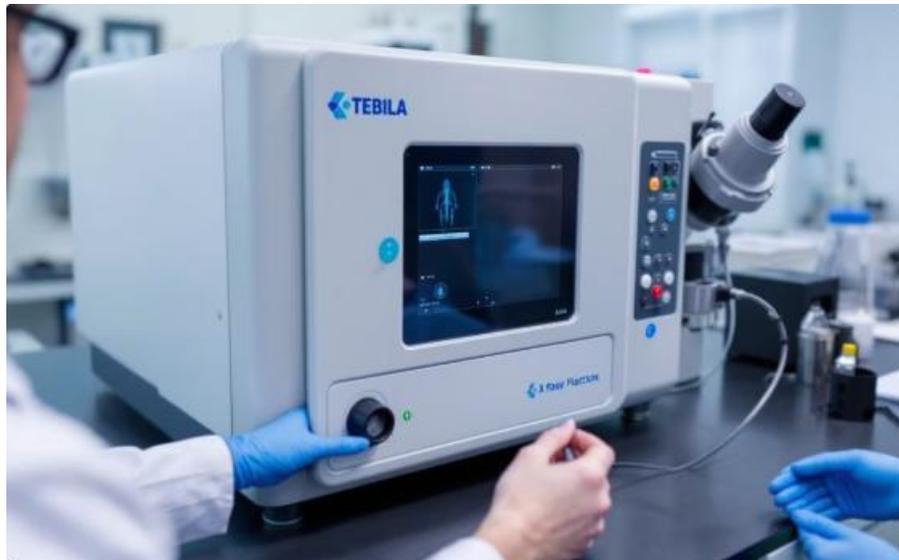
## Впровадження міжнародних стандартів звітності

Гармонізація з міжнародними системами класифікації запасів (CRIRSCO, PRMS, UNFC) для забезпечення порівнянності даних та залучення інвестицій.

# Сучасні технології опробування

Для підвищення точності визначення якості корисних копалин використовуються сучасні технології опробування, які дозволяють швидко та з високою точністю визначати вміст корисних компонентів. Ці технології значно скорочують час аналізу та підвищують достовірність результатів.

Впровадження сучасних методів опробування є важливим елементом модернізації системи обліку запасів, який забезпечує точну оцінку якості корисних копалин та ефективне управління процесом видобутку.



## Ядерно-фізичні методи

Рентгенофлуоресцентний аналіз, нейтронно-активаційний аналіз та інші методи, які дозволяють визначати елементний склад зразків без їх руйнування та з високою точністю.



## Лазерні аналізатори

Швидке визначення гранулометричного складу матеріалу за допомогою лазерної дифракції, що важливо для оцінки технологічних властивостей корисних копалин.



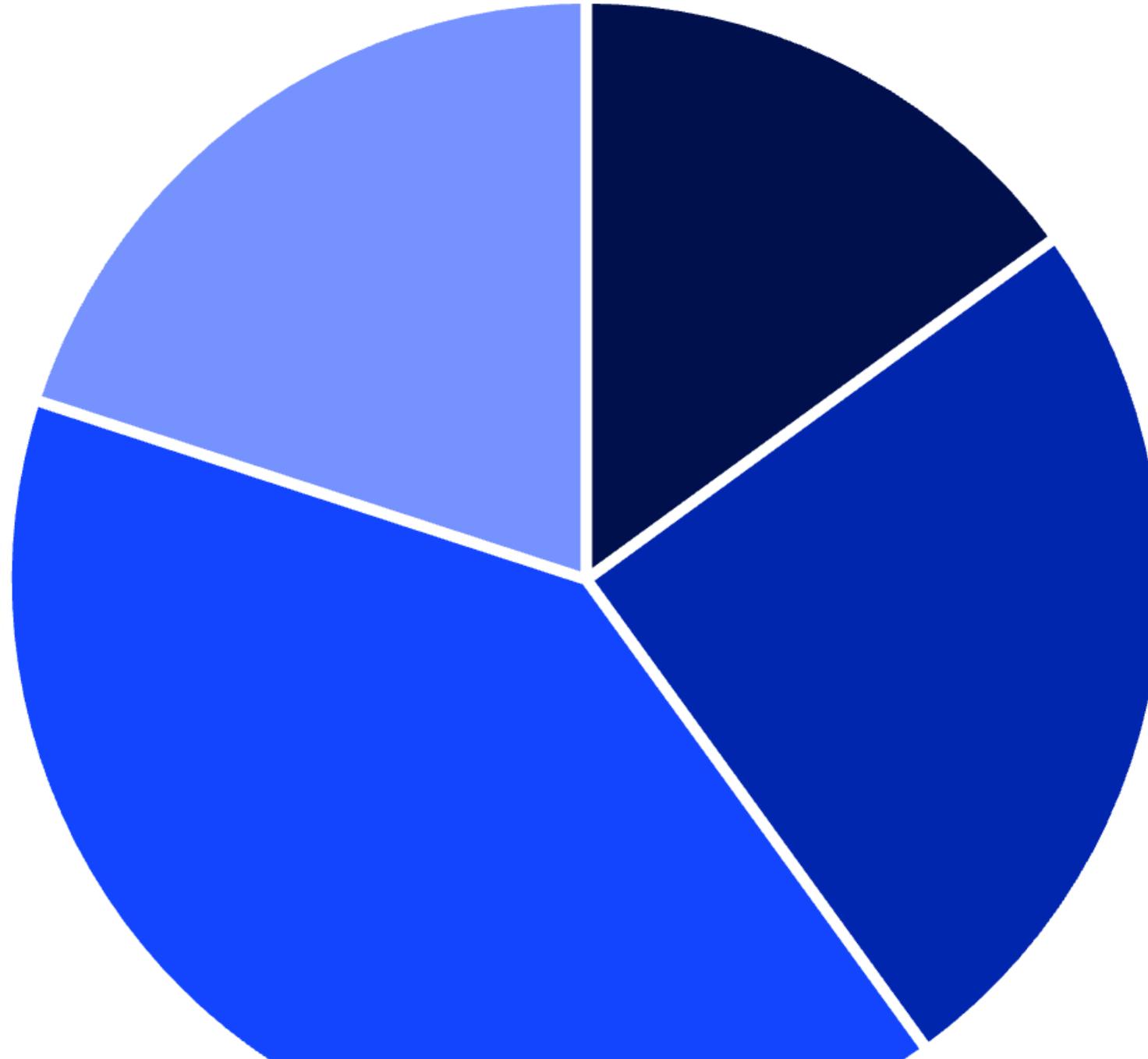
## Автоматизовані системи

Онлайн-моніторинг якості вхідної сировини та продуктів збагачення з використанням автоматичних пробовідбірників та аналізаторів, інтегрованих у технологічний процес.

# Приклади розрахунків запасів

Практичне застосування методів підрахунку запасів та обліку їх руху можна проілюструвати на конкретних прикладах. Ці розрахунки демонструють основні принципи та підходи, які використовуються в системі обліку запасів корисних копалин.

Розуміння методики розрахунків є важливим для фахівців, які працюють у сфері геології та гірничої справи, оскільки це дозволяє їм правильно оцінювати запаси та планувати їх видобуток.



# Висновки

Система обліку запасів корисних копалин в Україні є важливою складовою державного управління надрокористуванням, яка забезпечує раціональне використання мінеральних ресурсів. Вона базується на науково обґрунтованих методах геометризації родовищ, класифікації запасів та контролю за їх рухом.

Постійне вдосконалення системи обліку запасів з використанням сучасних технологій та міжнародних стандартів сприяє підвищенню ефективності використання надр та залученню інвестицій у гірничодобувну галузь України.



## Ефективне управління надрокористуванням

Система обліку запасів забезпечує раціональне використання мінеральних ресурсів та контроль за їх видобутком



## Точна геометризація родовищ

Створення моделей розподілу корисних компонентів у надрах є основою для ефективного планування гірничих робіт



## Сучасні технології обліку

Використання комп'ютерних технологій підвищує точність підрахунку запасів та оперативність їх оновлення

## Державний баланс запасів

Інструмент контролю за використанням надр та основа для планування розвитку мінерально-сировинної бази країни