



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Кафедра розробки родовищ корисних копалин

**061-121**



## **Методичні вказівки**

до вивчення та самостійної роботи з дисципліни “Гірнична  
кваліметрія” студентами за напрямом підготовки 6.050301  
“Гірництво” денної та заочної форм навчання

Рекомендовано методичною  
комісією за напрямом  
підготовки 6.050301 “Гірництво”  
Протокол № 4 від 10 січня 2012 р.

Рівне 2012



Методичні вказівки до вивчення та самостійної роботи з дисципліни “Гірнична кваліметрія” студентами за напрямом підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форм навчання/ І.І. Рибак. – Рівне: НУВГП, 2012. – 14 с.

Упорядник: І.І. Рибак, старший викладач.

Відповідальний за випуск З.Р. Маланчук, д.т.н., професор, завідувач кафедри розробки родовищ корисних копалин.

## ЗМІСТ

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Вступ.....                          | 3  |
| 1. Мета та завдання дисципліни..... | 4  |
| 2. Зміст лекційного курсу .....     | 5  |
| 3. Практичні заняття.....           | 11 |
| 4. Самостійна робота.....           | 11 |
| Література.....                     | 13 |



## Вступ

Продукція підприємств з видобування корисних копалин є сировиною для металургійних, хімічних, теплоенергетичних та інших виробництв. Від якості продукції рудників, шахт, кар'єрів та інших видобувних виробництв залежать виробничі та економічні показники її споживачів та самих гірничих підприємств. Процесу формування необхідного рівня якості продукції в сучасних умовах приділяється первинне значення. Щоб ефективно управляти цим процесом, необхідні уміння об'єктивно оцінювати рівень якості продукції, що характеризується значною кількістю показників. Забезпечення конкурентоспроможності продукції гірничих підприємств в сучасних умовах може досягатись шляхом широкого використання методів кваліметрії для оцінки якості продукції на усіх етапах її видобування та оцінці якості виконання гірничих робіт з урахуванням розподілу якості корисних копалин в покладах.

Визначення раціональних параметрів технологічних процесів видобування корисних копалин пов'язане з дослідженням геологічних особливостей покладів, способів їх відпрацювання та трансформації якості корисних копалин при розробці покладів.

Необхідність істотного покращення якості товарної продукції гірничих підприємств в умовах її видобування – одна з найважливіших задач вітчизняних гірничих підприємств. Кваліметрія разом з іншими суміжними галузями знань складає теоретичну базу управління якості продукції гірничих підприємств.

Розвиток, вдосконалення та впровадження методів кваліметрії є однією з умов модернізації гірничих підприємств, створення ефективного керованого процесу формування якості продукції на основі сучасних інформаційних систем. Необхідність істотного підвищення якості товарної продукції гірничих підприємств в процесі її видобування є однією з найголовніших та відносно нових проблем вітчизняної гірничої промисловості.

Використання методів гірничої кваліметрії в умовах гірничих підприємств є важливою складовою системи комплексної оцінки основних і допоміжних виробничих процесів з видобування корисних копалин. Дисципліна “Гірничі кваліметрія” має на меті навчити майбутнього інженера основ теорії і розрахунку якості корисних копалин та визначати основні техніко-економічні показники видобувних робіт.



## **1. Мета та завдання дисципліни.**

### **1.1. Мета вивчення дисципліни**

Метою вивчення дисципліни "Гірнича кваліметрія" є:

- формування у студентів знань і умінь, необхідних для практичного використання методів гірничої кваліметрії при комплексній оцінці якості багатофакторних об'єктів гірничого виробництва;
- набуття інженерних навичок кваліметричної оцінки технологічних процесів видобування корисних копалин і управлінню процесом формування якості на гірничих підприємствах.

### **1.2. Завдання вивчення дисципліни**

Завдання вивчення дисципліни - засвоєння студентами основних методів гірничої кваліметрії кількісної оцінці об'єктів гірничого виробництва, технологічних процесів видобування корисних копалин і управлінню якістю продукції гірничих підприємств.

В результаті вивчення дисципліни майбутні спеціалісти повинні:

- знати: основні методи кваліметрії; методи комплексної оцінки якості продукції гірничого підприємства; методи кількісної оцінки зміни якості корисних копалин в покладі; методи оцінки трансформації показників якості корисних копалин в процесі гірничих робіт; методи управління якістю корисних копалин при їх видобутку;
- вміти: використовувати методи гірничої кваліметрії при оцінці показників якості корисних копалин в покладі, їх трансформації в технологічних процесах гірничого виробництва; обґрунтовувати вимоги до якості продукції гірничих підприємств; розробляти гірничо-технологічні методи управління якістю корисних копалин при їх виробництві.

Дисципліна забезпечує оволодіння студентами методами гірничої кваліметрії оцінки показників якості корисних копалин гірничих підприємств, методиками оцінки трансформації якості в процесі розробки покладів корисних копалин, особливостями управління якістю гірничих підприємств при розробці покладів корисних копалин.

Для вивчення студентами напряму підготовки 6.050301 "Гірництво" дисципліни "Гірнича кваліметрія" виділяється 81 година з яких:



1. Теоретичний лекційний курс в обсязі 18 години для денної форми навчання і 2 годин для заочної форми навчання.
2. Практичні заняття в обсязі 18 годин для денної форми навчання і 6 годин для заочної форми навчання.
3. Самостійне вивчення студентами розділів дисципліни, на яке передбачено 45 години для денної форми навчання і 73 годин для заочної форми навчання.
4. Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання.

## 2. Зміст лекційного курсу.

**1. Загальні поняття та методи кваліметрії.** Вступ в загальну кваліметрію. Методи кваліметрії. Основні поняття гірничої кваліметрії. Механізм формування якості корисних копалин гірничих підприємств. Категорії якості корисних копалин. Методи оцінки якості продукції гірничого підприємства. Комплексна оцінка якості корисних копалин. Цінність корисних копалин.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

### Питання для самоконтролю:

1. Наведіть визначення кваліметрії.
2. Наведіть визначення якості продукції.
3. Наведіть визначення параметрів якості продукції.
4. Показники якості продукції та їх класифікація.
5. Наведіть основні принципи методів оцінки якості об'єктів кваліметрії.
6. Наведіть основні методи оцінки якості продукції.
7. Основні етапи кваліметричного обґрунтування якості продукції.
8. Наведіть номенклатуру основних груп показників якості продукції.
9. Оцінка якості продукції гірничого виробництва за узагальненими показниками.
10. Наведіть основні групи факторів, які визначають якість продукції гірничого підприємства.
11. Наведіть основні керовані фактори, які визначають якість продукції гірничого підприємства.
12. Наведіть механізм взаємодії факторів, які впливають на якість продукції гірничих підприємств.
13. Сукупність споживчих властивостей продукції гірничих підприємств.



14. Комплексна оцінка якості гірничого підприємства.
15. Теоретична цінність продукції гірничих підприємств.
16. Ефективна цінність продукції гірничих підприємств.
17. Цінність корисних копалин, які реалізуються гірничими підприємствами.

**2. Методи оцінки якості корисних копалин.** Якість корисних копалин та її трансформація в процесі гірничого виробництва. Методи кількісної оцінки якості корисних копалин. Використання показників оцінки якості корисних копалин в покладі та в потоці.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Основна характеристика зміни якості корисних копалин в покладі.
2. Формування технологічної мінливості якості корисних копалин при їх видобуванні.
3. Вплив природної зміни якості корисних копалин на технологічну та їх взаємозв'язок.
4. Зміна якості корисних копалин в технологічних потоках.
5. Методи кількісної оцінки зміни якості корисних копалин.
6. Імовірнісні методи оцінки якості корисних копалин.
7. Графічні методи оцінки якості корисних копалин.
8. Чисельні показники оцінки якості корисних копалин.
9. Визначення середньої якості корисних копалин.
10. Визначення дисперсії якості корисних копалин.
11. Визначення кореляційної функції якості корисних копалин.
12. Визначення середньозваженого значення якості корисних копалин.
13. Визначення розмаху коливань якості корисних копалин.
14. Визначення середнього значення перших різниць якості корисних копалин.
15. Визначення середнього за модулем абсолютного відхилення якості корисних копалин.
16. Визначення середньоквадратичного відхилення якості корисних копалин.
17. Визначення логарифмічної дисперсії якості корисних копалин.



18. Визначення логарифмічного стандартного відхилення якості корисних копалин.

19. Визначення середнього періоду коливань якості корисних копалин.

20. Визначення середньої частоти коливань якості корисних копалин.

21. Визначення коефіцієнту взаємної кореляції, який характеризує тісноту зв'язку між суміжними значеннями показника якості корисних копалин.

22. Визначення показника контрастності між одиничними об'ємами корисних копалин в потоці.

23. Визначення середнього градієнту зміни корисних копалин в покладі та потоці.

24. Визначення коефіцієнту мінливості якості корисних копалин.

**3. Оцінка якості гірничих робіт з урахуванням складності залягання корисних копалин.** Якість гірничих робіт. Оцінка складності залягання корисних копалин. Прогнозування вмісту корисного компонента у видобутій гірничій масі з урахуванням складності залягання корисних копалин.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Оцінка показників якості гірничих робіт.

2. Оцінка показника складності залягання корисних копалин в покладі.

3. Оцінка зміни вмісту корисних копалин в гірничій масі при розробці покладів.

4. Визначення показника трансформації вмісту корисного компонента в гірничій масі.

5. Коефіцієнт усереднення гірничої маси при виконанні гірничих робіт.

6. Критерії оцінки складності залягання корисних копалин в покладах.

7. Прогнозування вмісту корисної компоненти з урахуванням складності залягання покладів.

8. Оцінка залежності розубожування корисних копалин від складності залягання покладу.

9. Оцінка залежності втрат корисних копалин від складності залягання покладу.



**4. Трансформація показників якості корисних копалин в процесі гірничих робіт.** Методи дослідження трансформації корисних копалин. Імовірнісні аналітичні моделі трансформації корисних копалин. Фізичне моделювання трансформації показників якості корисних копалин. Стохастичне моделювання зміни якості гірничої маси.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Наведіть основні фактори, від яких залежить трансформація корисних копалин в процесі їх видобування.

2. Наведіть причини відсутності або неповноти інформації про показники якості корисних копалин.

3. Наведіть методи вивчення процесу трансформації корисних копалин при видобуванні.

4. Оцінка трансформації якості корисних копалин при видобуванні з використанням коефіцієнта усереднення.

5. Імовірнісні аналітичні моделі процесу трансформації корисних копалин при видобуванні.

6. Інформаційна база аналітичних моделей трансформації корисних копалин.

7. Фізичне моделювання трансформації показників зміни якості корисних копалин при видобуванні.

8. Статистичне моделювання зміни якості корисних копалин при використанні процесів усереднення.

**5. Формування якості корисних копалин в процесі розробки родовищ.** Геометризація якості корисних копалин в покладі. Основні показники якості корисних копалин в потоках. Формування потоків корисних копалин. Визначення показників якості корисних копалин в потоках.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Мінливість якості корисних копалин в надрах.

2. Наведіть основні принципи геометризації корисних копалин в надрах.

3. Наведіть основні характеристики коливань якості корисних копалин в потоках.

4. Вплив гірничих робіт на коливання якості корисних копалин.





5. Частотний склад коливань якості при розробці крутопадаючих пластів.

6. Визначення спектральної густини коливань якості корисних копалин.

7. Визначення кореляційної функції коливань якості корисних копалин.

**6. Обґрунтування вимог до якості продукції гірничовидобувного підприємства.** Залежність ефективності виробництв з переробки корисних копалин від речовинного складу сировини. Стабільність якості гірничої сировини. Вимоги до якості корисних копалин. Сучасні вимоги до гірничої сировини.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Залежність виробництв з переробки корисних копалин від речовинного складу мінеральної сировини.

2. Залежність показників збагачуваності від стабільності якості корисних копалин.

3. Форма та склад вимог до якості корисних копалин.

4. Наведіть визначення кондиції корисних копалин.

5. Наведіть основні показники кондицій, які регламентують природну якість корисних копалин.

6. Наведіть основні показники кондицій, які відображають умови залягання покладів корисних копалин.

7. Наведіть нормативні документи, якими визначаються вимоги до якості корисних копалин.

8. Наведіть вимоги до якості корисних копалин, які залежать від їх функціонального призначення.

9. Наведіть сучасні вимоги до якості корисних копалин.

10. Оптимізація вимог до якості продукції гірничого виробництва.

**7. Системна та інструментальна база гірничої кваліметрії.** Інформаційна система якості гірничої маси. Принцип дії сучасних технічних засобів контролю якості гірничої маси. Основні технічні засоби контролю гірничої маси. Структура інформаційно-управляючої системи якості гірничої маси.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Наведіть основні елементи інформаційної системи контролю



якості корисних копалин гірничого виробництва.

2. Шляхи вдосконалення системи контролю якості корисних копалин гірничих підприємств.

3. Наведіть основні методи контролю якості корисних копалин гірничих підприємств.

4. Наведіть основні апаратні засоби контролю якості корисних копалин гірничих підприємств.

5. Наведіть структуру інформаційно-керуючих систем якості корисних копалин.

6. Наведіть перспективні методи розташування вимірювальних пристроїв контролю якості корисних копалин.

**8. Управління якістю корисних копалин при їх видобуванні.** Взаємозв'язок об'ємів та якості гірничої маси. Гірничо-технологічні методи управління якістю корисних копалин. Оцінка технологічної ефективності процесів усереднення корисних копалин. Технологічна оцінка роздільних методів формування якості гірничої маси.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Взаємозв'язок об'ємів та якості корисних копалин в процесі їх видобування.

2. Наведіть узагальнені вимоги споживачів до якості корисних копалин.

3. Наведіть гірничо-технологічні методи управління якістю корисних копалин.

4. Наведіть показники оцінки технологічної ефективності процесів усереднення якості корисних копалин.

5. Технологічна оцінка роздільних методів формування якості корисних копалин.

6. Наведіть визначення коефіцієнта концентрації для технологічної оцінки якості гірничих робіт.

7. Наведіть визначення коефіцієнта приросту якості корисних для технологічної оцінки роздільних процесів.

**9. Управління якістю продукції гірничих підприємств.** Управління якістю корисних копалин в процесі їх видобуванні. Усереднення однокомпонентних корисних копалин. Усереднення багатоконпонентних корисних копалин.

Література [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

**Питання для самоконтролю:**

1. Наведіть основні методи управління якістю корисних копалин при їх видобуванні.
2. Наведіть характеристику перспективного планування гірничих робіт.
3. Наведіть характеристику календарного планування гірничих робіт в режимі усереднення.
4. Основні принципи усереднення однокомпонентних корисних копалин.
5. Основні принципи усереднення багатоконпонентних корисних копалин.

**3. Практичні заняття.**

Мета практичних занять – закріпити знання, набуті при вивченні теоретичної частини курсу та набути навичок практичного визначення показників якості гірничого виробництва. При підготовці до них студент повинен вивчити конспект лекцій та рекомендовану літературу.

Звіт з кожної практичної роботи, який студент оформлює індивідуально, включає теоретичні відомості, а також розрахунки і отримані результати, їх аналіз та висновки.

Розподіл годин за темами практичних занять денної та заочної форм навчання наведений у табл.3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл годин за темами практичних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |              |
|-------|--|-----------------|--------------|
|       |  | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | 2  | 3               | 4            |
| 1.    | Комплексна оцінка цінності корисних копалин.                             | 2               | -            |
| 2.    | Показники якості корисних копалин.                                       | 2               | 2            |
| 3.    | Оцінка якості гірничих робіт з урахуванням складності залягання покладу. | 2               | 2            |
| 4.    | Оцінка трансформації якості корисних копалин в процесі гірничих робіт.   | 2               | -            |



| 1             | 2  | 3  | 4 |
|---------------|--|----|---|
| 5.            | Формування якості корисних копалин при їх видобуванні.                                     | 2  | 2 |
| 6.            | Оптимізація вимог до якості гірничого виробництва.   | 2  | - |
| 7.            | Визначення показників якості корисних копалин при їх видобуванні.                          | 2  | - |
| 8.            | Показники оцінки технологічної ефективності процесів усереднення якості корисних копалин.. | 2  | - |
| 9.            | Управління якістю корисних копалин при їх видобуванні.                                     | 2  | - |
| <b>Усього</b> |  | 18 | 6 |

#### 4. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи студентів денної форми навчання:

18 годин - підготовка до аудиторних занять;

13,5 годин - підготовка до контрольних заходів;

13,5 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

Розподіл годин самостійної роботи студентів заочної форми навчання:

4 години - підготовка до аудиторних занять;

13,5 годин - підготовка до контрольних заходів;

55,5 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

#### 4.1 Завдання для самостійної роботи

| № з/п        | Назва теми   | Кількість годин |
|--------------|--|-----------------|
| 1.           | Вплив технологічних процесів видобувних робіт на якість корисних копалин.          | 6               |
| 2.           | Стабілізуючі властивості прикар'єрних складів усереднення якості корисних копалин. | 6               |
| 3.           | Визначення параметрів схем усереднення корисних копалин.                           | 1,5             |
| <b>Разом</b> |  | 13,5            |



## 4.2 Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни “Гірнича кваліметрія” є складання письмового звіту за темами, вказаними у п.4.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку одна сторінка на одну годину самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210x297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

### Література

1. Ломоносов Г.Г. Горная кваліметрія. – М.: МГГУ, 2007. – 201 с. ISBN 978-5-98672-054-8.
2. Фомин В.Н. Кваліметрія. Управление качеством. Сертификация. – М.: Экмос, 2000. – 320 с. ISBN 5-88124-080-4.
3. Бизов В.Ф. Управління якістю продукції гірничого підприємства. Т 8. Кривий Ріг, Мінерал, 2001. – 293с. ISBN 966- 7103-45-5
4. Бызов В.Ф. Управление качеством продукции карьеров. – М.: Недра, 1991.
5. Азарян А.А., Колосов В.А., Ломовцев Л.А., Учитель А.Д. Качество минерального сырья. Кривой-Рог: Минерал, 2001. – 203 с.
6. Антиренко Г.О. Гірнича геометрія. – Дніпропетровськ.: НГАУ, 1999. – 265 с.
7. ДСТУ 2925-94. Якість продукції. Оцінка якості. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994.
8. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – К.: Держстандарт України, 2007. – 33 с.
9. ДСТУ ISO 10005:2007. Системи управління якістю. Настанови щодо програм якості. – К.: Держстандарт України, 2007.
10. ДСТУ 3514-97. Статистичні методи контролю та регулювання якості. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1997.
11. Бызов В.Ф. Усреднительные системы на горно-обогатительных предприятиях. – М.: Недра, 1988. – 213 с. ISBN 5-247-01157-0



Національний університет

водного господарства

та природокористування

12. Грачев Ф.Г. Управления качеством сырья на горнорудных предприятиях. М. – Недра, 1977.

13. Ржевский В.В. Процессы открытых горных работ – М.: Недра, 1988.

14. Шестаков В.А. Управление качеством продукции на горных предприятиях. – Новочеркасск: Изд-во НПИ, 1993.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Підписано до друку \_\_\_\_\_20\_\_\_\_р.  
Формат 60x84 1/16. Обсяг \_\_\_\_ ум. др. арк.  
Замовлення: №\_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_ прим.  
Рівне, НУВГП, Соборна, 11