

Переднє слово

"На руку гірника спирається увесь світ".

Англійське прислів'я.

Історія людства - це, значною мірою, історія виробництва. Військова і політична історія дедалі більше поступаються погляду на минуле з позицій політехнізму, розкриваючи зусилля мільйонів безіменних і "титулованих" трудівників у створенні безпечних і якісних умов життя, підвищенні продуктивності своєї праці шляхом удосконалення знарядь і технологій. Прикметно, що вихідним пунктом, який забезпечив можливості технологічного розвитку цивілізації, було освоєння земних надр і використання корисних копалин. Важко перебільшити роль гірництва у створенні сировинної бази матеріальної культури, зародженні та поступі технічного прогресу, утворенні грошово-фінансової системи, освоєнні нових земель. Помітний його вплив на суспільно-політичні перетворення й розвиток освіти та науки. Усе це робить історію гірництва важливим чинником як для більш повного розуміння загальних історичних процесів, так і для усвідомлення особливостей еволюції техніки.

Позитивні зміни в цілях і змісті застосування історичних курсів у технічних університетах, що з'явилися в європейському освітньому просторі протягом останніх десятиріч, значною мірою пов'язані з вивченням історії інженерної діяльності, зокрема - історії гірництва. Відповідна навчальна дисципліна дає можливість досягнути таку широку й різноманітну діяльність як гірництво цілісно, у просторовому (географічному), історичному та технологічному вимірах, інтегруючи в собі здобутки інженерних, природничих та гуманітарних наук.

Серед тих, хто розпочав розробку й викладання подібних дисциплін (зокрема "Історії геологічних знань") був перший Президент Української Академії наук Володимир Вернадський. Він багато років очолював Комісію з історії знань Академії наук, неодноразово звертався до історії гірництва та геології у своїх працях, вбачаючи велику значущість цього напрямку для розвитку науки та вищої освіти. Сучасне повернення до поглибленого вивчення історії знань у вищій технічній школі ще раз підкреслює справедливості

думки видатного вченого: "Наукове вивчення минулого, в тому числі й наукової мислі, окрім його значення як пошуку істини, завжди приводить до усвідомлення нового, що може стати величезною духовною цінністю в житті людини".

Перший вітчизняний підручник з "Історії гірництва" за авторством професорів Г. Гайка та В. Білецького є змістовним кроком у напрямку гуманітаризації вищої інженерної освіти. Авторами за останнє десятиріччя опубліковано кілька монографій та науково-популярних книг, а також серія статей у "Малій гірничій енциклопедії", які значною мірою узагальнили світовий історичний досвід освоєння земних надр і підготували основу для написання ґрунтовної навчальної книги. Варто уваги, що робота над підручником включала не тільки аналіз численних вітчизняних та зарубіжних джерел (у тому числі стародруків), а спиралась на безпосереднє знайомство авторів з багатьма давніми рудниками та видатними музейними пам'ятками європейського гірництва, на археологічні та інженерні дослідження історичних гірничих об'єктів, на міжнародний науковий обмін, а також на багаторічний викладацький досвід авторів.

Авторська концепція розглядає гірництво як невід'ємну частину культури нашої технологічної цивілізації й відображає його роль на різних етапах розвитку суспільства. На відміну від подібних навчальних книг зарубіжних авторів, які зосереджували основну увагу здебільшого на розвитку гірничої справи своєї країни, основний зміст нового підручника спрямований на відображення світової історії гірництва, при цьому освоєння надр України органічно вписано у світовий історичний контекст. Такий підхід виключає штучну ізоляцію країн від загальних процесів історії гірництва, дозволяє простежити сталі зв'язки між гірничодобувними регіонами світу, "дифузій" традицій, знань і технологій, значно підвищує можливості наукових узагальнень. Слід також пам'ятати, що потужні рудні родовища багаторазово ставали метою експансії різних держав і протягом тривалої розробки кількаразово змінювали своє "політичне

громадянство", а їх освоєння поєднувало зусилля різних народів.

Підручник складається з дев'яти розділів, викладених у хронологічній послідовності. Вони дають системне уявлення про історичну географію освоєння земних надр, відповідають на питання "де?" і "коли?" формувалися основні центри видобутку корисних копалин, розкривають причиново-наслідкові зв'язки їх розвитку, залежності між гірництвом і загальнокультурними прагненнями тієї чи іншої епохи, відображають характерні суспільні та економічні умови різних історичних періодів. Описи знаменитих рудників і металургійних центрів супроводжуються стислою геологічною та гірничотехнічною інформацією.

Особливу увагу автори приділяють важливим питанням виникнення та розвою способів розробки корисних копалин, удосконаленню базових гірничих і металургійних технологій. Це дозволяє простежити, як у різні часи вирішувались найскладніші інженерні завдання, пов'язані з руйнуванням гірських порід, проведенням і кріпленням виробок, вентиляцією та водовідливом, транспортом і підйомом корисних копалин на поверхню, їх збагаченням тощо. Прикметно, що знання історії техніки перебувають у складній взаємодії з новими науковими результатами, а найкраще зі старого переходить у нове й збільшує його перспективи. Іноді підзабуті старі ідеї знову відроджуються на новому технічному рівні (або на базі нової енергоозброєності) та дістають начебто друге життя, але в іншому, більш досконалому вигляді. Це уможливорює втілення досвіду минулого в нових розробках.

Окремий розділ - "Розвиток гірництва в Україні" розкриває основні події, пов'язані з видобутком корисних копалин на українських землях. Цілком природним є підвищений інтерес людини до найближчого оточення, до історичних звершень свого народу. Автори розкривають цікаві, маловідомі факти розвитку давнього та середньовічного гірництва, надають об'єктивні відомості про відкриття та освоєння Донецького вугільного та Криворізького залізорудного басейнів, потужних соляних, ртутних, марганцевих і нафтових родовищ України, описують становлення гірничої науки та освіти.

Розроблені авторами структура і зміст підручника дозволили узагальнити й систематизувати величезний обсяг різноманітної інформації у достатньо стислій, зручній для користування формі. Значно покращує сприйняття навчального матеріалу багатий ілюстративний матеріал книги, представлений численними картинками й гравюрами відомих художників, фрагментами старовинних книг, малюнками-реконструкціями, схемами, фотографіями (загальною кількістю - понад 800). Така наочність долучає читача до багатой культурної спадщини гірників минулого.

Крім суто навчальних цілей, підручник Г. Гайка та В. Білецького сприяє, так би мовити, "вихованню почуттів" і людських емоцій, формуванню позитивного ставлення до професії гірника. Читач цієї книги, відчуваючи зв'язок багатьох поколінь, осягаючи досвід гірників, що пішли в далеке минуле, ніби проймається особистою відповідальністю за історичну гірничу спадщину, стає розважливішим і мудрішим у справі її збереження та примноження.

Президент Академії гірничих наук України

Володимир Бизов

1 Кам'яна доба

Урозділі: передумови виникнення гірництва, започаткування розробок перших копалин; хронологія й географія найдавнішого освоєння родовищ; технологія прадавніх гірничих робіт на прикладах неолітичних шахт кременю та давніх каменоломень; історична роль формування спільноти первісних гірників і освоєння перших копалин; опис розробки й використання глин, каменоломні й будівельні камені.

1.1 Початки видобутку та використання каменів і глин

*„Нехай земний і попідземний світ
Вшчасливлюють у спілці людський рід”.*

Й. Гете „Фауст”

Тріада віків

Гірництво виникло в найдавніші часи життєдіяльності первісного суспільства й започаткувало розвиток технічної діяльності, першоджерелом якої були пошук, обробка та використання каменю. Більш ніж 99% пройденого людиною шляху пов'язано з кам'яною добою, уявлення про яку склалися на основі археологічних артефактів (здебільшого – кам'яних знарядь праці). Оскільки писемності в первісні часи не існувало, то й суспільна думка більш пізніх історичних періодів майже не залишила уявлень про цю епоху. Тільки в пізньому Середньовіччі почали систематично збирати й аналізувати кам'яні вироби минулого, багато з яких було знайдено гірниками у виявлених стародавніх виробках. Більш глибоке розуміння походження й призначення первісних знарядь припадає на епоху Великих географічних відкриттів (XV-XVII ст.), коли європейці, активно досліджуючи невідомі їм території земної кулі, натрапляли на кам'яні вироби, якими користувалися архаїчні народи.

Слід зазначити, що в I ст. до Р.Х. античний мислитель, філософ і поет Тіт Лукрецій Кар у трактаті „Про природу речей” висловив припущення про те, що до появи металів зброєю для людини слугували камені. 1734 року французький антиквар Н. Маудель висунув майже сенсаційну для свого часу ідею про існування в далекому минулому такого періоду, коли всі основні знаряддя праці та зброя людини

виготовлялися виключно із каменю („кам'яна доба”). Схему знаменитої тріади віків (камінь, мідь, залізо) запропонував і теоретично обґрунтував 1836 року датський археолог, хранитель колекцій Копенгагенського археологічного музею Х. Томсен¹. Він уперше розташував експонати музею згідно з культурно-хронологічною схемою трьох епох, яка вже через 40 років повністю запанувала в історичній науці. У 60-х роках XIX ст. англійський вчений Дж. Ліббок поділив кам'яну добу на більш дрібні епохи – палеоліт і неоліт, а згодом з палеоліту було виокремлено мезоліт.

Варто уваги те, що періодизація історичних епох базувалася на продуктах давнього гірництва, а це увиразнює його всеохопний вплив на цивілізаційний поступ людства.

Еволюція „справжньої людини” і перші копалини

Згідно з даними сучасних археологічних та генетичних досліджень перші „справжні люди” з'явилися 2,5 – 3 млн. років тому в центральних і східних районах африканського

¹ Умовний поділ історії людства на епохи каменю, міді та заліза вперше запропонував ще у I ст. до Р.Х. вчений і письменник Давнього Китаю Юн Кан. На жаль, ці погляди протягом багатьох сторіч залишалися маловідомими широкому суспільному загалу, у тому числі й науковому.

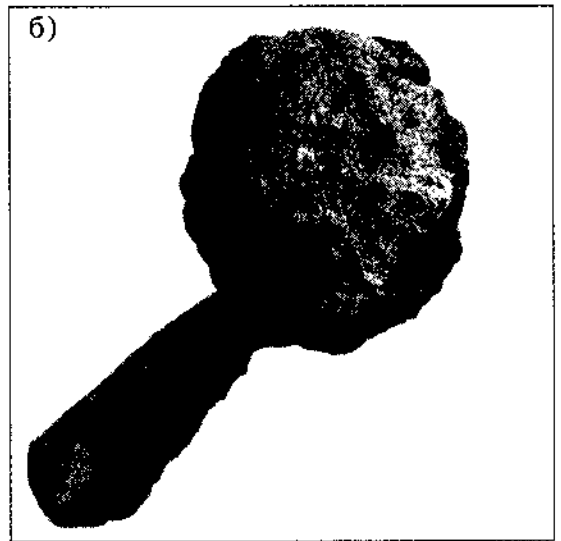


Рис. 1.3 – Використання вогню:

- а – бідування здобичі кременевими ножами поблизу вогнища первісних людей (картина П. Жамена);
 б – давнє кресало з кременю й піриту (датовано XII тис. до Р.Х.)

стало розповсюджене вміння видобувати вогонь шляхом кресання кременя об пірит (рис. 1.3). Найстарші зі знайдених піритових кресал датують 40-м тисячоліттям до Р.Х. (Драконові печери поблизу Сент-Галена). Цей винахід помітно вможливив протистояння людини стихійним силам природи і сприяв розширенню зон пошуку руд піриту та інших мінералів.

Найдавніші розробки гематиту (червоного залізняку) зафіксовані у Свазіленді (т. зв. „Лєвова печера”) і датовані 41-м тисячоліттям до Р.Х. Залишки численних ямних розробок гематиту виявлені на території Франції та Угорщини (вік – близько 35 тис. років). Цей „кривавий камінь” видобували в епоху каменю для виготовлення мінеральної фарби, яку широко застосовували для проведення магічних та обрядових дій протягом багатьох тисячоліть. Зокрема, в період неоліту в Південно-Східній Європі практикували обряд поховань з покриттям небіжчиків шаром червоної вохри (рис. 1.4), що потребувало значних обсягів видобутку гематиту. Можна вважати, що видобуток перших руд (пірит, гематит) розпочався 40–45 тис. років тому, і хоча їх використання не було пов'язане з отриманням металів, пошук матеріалів відмінних від традиційного каменю, відкривав нові можливості використання земних багатств.

Суттєві зміни способу життя давньої людини фіксуються в мезоліті (IX – VII тис. до Р.Х.), початок якого збігається з відступом з території Європи останнього материкового обмерзання (закінчення льодовикового періоду) та суттєвим пом'якшенням клімату. Свідченням



Рис. 1.4 – Застосування червоної вохри в катакомбному погребальному обряді (початок III тис. до Р.Х.). Степанівський курганний комплекс на Луганщині („Мергельна гряда”)

Зміст

ПЕРЕДНЄ СЛОВО	3
АВТОРСЬКА ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ I	
КАМ'ЯНА ДОБА	
1.1 Початки видобутку та використання каменів і глин	9
Тріада віків	9
Еволюція „справжньої людини” і перші копальни	9
Перші гірничі виробки й копальні для видобування кременю	13
Використання та видобування глин (доісторичний період – давній світ)	20
1.2 Каменоломні: "Кам'яна доба, що ніколи не закінчувалась"	25
Призначення й різновиди каменоломень	25
Видобування і використання камснів	28
Мегаліти	28
Єгипетські піраміди і храми	29
Баальбекська тераса	32
Каменоломні Давньої Греції та Риму	33
Давні храми та каменоломні Азії	37
Давні споруди й каменоломні Америки	38
Каменоломні острова Пасха	40
Приклади каменоломень XVIII - XIX ст.	41
Підсумки	43
РОЗДІЛ II	
ДОБА МІДІ ТА БРОНЗИ	
2.1 Відкриття перших виробничих металів	47
Цивілізаційне значення відкриття металів	47
Передумови освоєння руд і металів	48
Основні стали освоєння перших металів	50
Сакральна складова гірничо-металургійного мистецтва	53
2.2 Найдавніші центри мідного промислу	56
Гіпотези моно- та поліцентризму освоєння міді	56
Опанування бронз	57
Гірничі пам'ятки та первинні технології освоєння міді й бронзи	58
Балкани	58
Кавказ	62
Карпати та Альпи	66
Близький Схід	68
Західна Азія	73
Північна Азія	74
Східна Азія	81

2.3 Початки видобутку благородних металів 1	83
Золото в історії та культурі	83
Історична географія та технологічні особливості первинного видобутку золота та срібла	85
Підсумки	97
РОЗДІЛ III	
ДОБА РАННЬОГО ЗАЛІЗА	
3.1 Освоєння й розповсюдження заліза	101
Початки металургії заліза	101
Найдавніші центри залізного промислу	106
3.2 Видобуток благородних металів у добу античності	115
Історична географія видобутку благородних металів в античну добу	115
Давньоримські технології видобутку благородних металів	126
Підсумки	136
РОЗДІЛ IV	
ЕПОХА СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ	
4.1 Благородні метали як основа розвитку середньовічного гірництва	139
Суспільно-історичні причини формування нової епохи	139
Розвиток гірництва в арабському світі та країнах Сходу	140
Гірниче право у середньовічній Європі як фактор розвитку гірництва й нових суспільних відносин	168
Новий етап розвитку гірництва в Європі: системні впливи на економіку і політику, фінанси, науку, культуру	170
Середньовічні гірничі технології	182
Розвідки рудних покладів	182
Руйнування гірських порід	184
Кріплення виробок	189
Маркшейдерська зйомка	190
Водовідлив	191
Вентиляція	194
Спуск-підйом гірників	197
Збагачення руд	203
4.2 Виробничі метали	208
Артилерія як рушій гірничо-металургійних технологій (шлях від Сходу до Заходу)	208
Перші чавуноливарні технології та їх розвиток. Переділ чавуну на ковче залізо	219
Основні європейські осередки видобутку міді та заліза	221
4.3 Солевидобуток	232
Видобування і використання розсолу	232
Підземна розробка кам'яної солі	235
4.4 Коштовне каміння Старого Світу	241
Найдавніші згадки про самоцвіти	241
Бірюза - один із перших коштовних каменів	243
Смарагди	245
Рубіни й сапфіри	247
Алмази	250

4.5 Традиції, вірування, знання	257
Традиції та вірування гірників середньовічної Європи	257
Алхімічні й наукові уявлення про гірництво та металургію. Перші фундаментальні праці.....	268
РОЗДІЛ V	
ЕПОХА ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ВІДКРИТТІВ	
5.1 Перші успіхи	277
5.2 Золото та срібло Іспанської Америки	280
Відкриття Нового світу й перших родовищ золота	280
Завоювання й гірничо-металургійна імперія ацтеків	283
Золото інків	285
Срібло Південної Америки. Феномен Потосі	291
5.3 Смарагди Колумбії та алмази Бразилії	297
"Зелений лід" Нової Гранади	297
Алмази Нового Світу	301
Підсумки	304
РОЗДІЛ VI	
ДОБА ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ: ВИТОКИ, ПЕРЕТВОРЕННЯ, ДОСЯГНЕННЯ	
6.1 "Підготовчий період"	307
Промислово-фінансова імперія Фуггерів	307
Формування гірничо-металургійного центру на Уралі	314
6.2 Технічний прогрес як рушій промислової революції	326
Використання енергії пари	326
Роль кам'яного вугілля та коксу	334
Удосконалення металургійних технологій	339
Технічний прогрес і суспільні ризики	346
6.3 Гірничо-літературна, наука та освіта	350
Підсумки	358
РОЗДІЛ VII	
ЗОЛОТІ ТА АЛМАЗНІ ЛИХОМАНКИ ХІХ СТ.	
7.1 Північна Америка	361
Каліфорнійська золота лихоманка	361
Юкон і Аляска	371
7.2 Австралія та Південна Африка	377
Австралійські золоті розсипи та жили	377
Алмазна лихоманка на півдні Африки	381
Золото Вітватерсранда	388
7.3 Північна Азія (Урал і Сибір)	394
Підсумки	406