

**ДОНЕЦЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА  
DONETSK COMPARTMENT of SHEVCHENKO SCIENTIFIC SOCIETY**

**В.С. Білецький, Г.І. Гайко**

**ХРОНОЛОГІЯ  
ГІРНИЦТВА  
В КРАЇНАХ СВІТУ**

**Донецьк-2006**

УДК 622  
ББК 33  
Б 50

**В.С. Білецький, Г.І. Гайко**

**Б 50 Хронологія гірництва в країнах світу.** - Донецьк: Донецьке відділення НТШ, «Редакція гірничої енциклопедії», УКЦентр, 2006. - 224 с.

**ISBN 966-7710-24-6**

*У книзі викладено основні хронологічні дати від початків видобутку і переробки мінеральних ресурсів до сьогодення гірничої промисловості у країнах світу. Укладачі подають загальну картину гірництва, акцентуючи увагу на особливостях регіонів, описують найбільш характерні для різних часів прийоми і способи видобутку корисних копалин, зосереджують увагу на знакових спорудах, що ілюструють досягнення давньої гірничо-металургійної, гірничо-будівельної техніки і технології. Підбірка ілюстрацій залучена, головним чином, з історичних видань, архівів, частина з них оригінальні і друкуються вперше.*

*Книга призначена для широкого кола читачів, які цікавляться історією техніки, гірництва і може бути використана як посібник для студентів гірничих спеціальностей.*

*The book sets forth the main chronological dates from the onset of mining and processing mineral resources to the present day of the mining industry worldwide. The authors give a general picture of mining, paying special attention to specific aspects of regions, describe the most typical approaches and methods of mining minerals at different times and focus at important structures which are indicative of achievements made by the mining and smelting as well as mining and construction engineering and technologies of the past. The main source of illustrations is historical publications and archives, some of them original and published for the first time.*

*The book is intended for a wide readership, interested in the history of engineering and mining, and can be used as a study guide for students of mining specialities.*

**ISBN 966-7710-24-6**

НАДРУКОВАНО ЗА ПІДТРИМКИ  
ТОВАРИСТВА УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ (м. ЧИКАГО, США)

© В.С. Білецький, Г.І. Гайко, 2006

© Макет, Донецьке відділення  
НТШ, «Редакція гірничої  
енциклопедії», 2006



## ЗМІСТ

Від авторів-укладачів .....	5
Гірництво в плині часу .....	7
Австралія .....	11
Австрія .....	14
Азербайджан .....	16
Албанія .....	19
Алжир .....	20
Аргентина .....	22
Афганістан .....	23
Бельгія .....	24
Білорусь .....	26
Болгарія .....	28
Болівія .....	31
Бразилія .....	33
Велика Британія (Сполучене Королівство) .....	34
Вірменія .....	39
Гайана .....	42
Греція .....	42
Грузія .....	46
Естонія .....	50
Ефіопія .....	52
Єгипет .....	54
Заір (Демократична Республіка Конго (ДРК, Конго-Кіншаса), Замбія, республіка Конго (Конго-Браззавіль) .....	60
Ізраїль .....	62
Індія .....	65
Індонезія .....	68
Ірак .....	69
Іран .....	71
Іспанія .....	72
Італія .....	75
Казахстан .....	78
Канада .....	81
Киргизстан .....	83
Китай .....	85
Колумбія .....	88
Корея .....	90
Куба .....	92
Лаос .....	94
Латвія .....	95



Литва .....	96
Лівія .....	98
Мадагаскар .....	100
Малайзія .....	101
Марокко .....	102
Мексика .....	104
Молдова .....	106
Монголія .....	107
Нігерія .....	109
Нікарагуа .....	111
Німеччина .....	112
Нова Каледонія .....	118
Норвегія .....	119
Об'єднані Арабські Емірати .....	121
Оман .....	123
Перу .....	124
Південно-Африканська Республіка .....	127
Польща .....	131
Португалія .....	137
Росія .....	139
Румунія .....	153
Саудівська Аравія .....	157
Словаччина .....	158
Сполучені Штати Америки .....	160
Сурінам .....	167
Таджикистан .....	168
Таїланд .....	170
Туркменістан .....	171
Туреччина .....	173
Угорщина .....	177
Узбекистан .....	179
Україна .....	181
Філіппіни .....	199
Фінляндія .....	200
Франція .....	201
Чехія .....	204
Чилі .....	207
Швеція .....	209
Ямайка .....	211
Японія .....	212
Література .....	215
Додаток .....	219



## ВІД АВТОРІВ-УКЛАДАЧІВ

Ідея цього видання народилася у редакції "Гірничої енциклопедії", до якої входять автори книги. Це перша вітчизняна спроба системного викладу історії гірництва в країнах світу. В основу описів покладено принцип хронологічності розвитку гірництва, що дозволяє поєднати історичні та технологічні особливості гірничої справи, оцінити стан і спонукальні причини становлення гірничих галузей в різні часи.

Авторська ідея базується на розумінні гірництва як важливого елементу культури нашої технологічної цивілізації, який справив вирішальний вплив практично на всі етапи розвитку людства. Мінерально-сировинні ресурси і зараз залишаються основою добробуту й безпеки народів, впливають на економічний та політичний поступ світу. На жаль "інформаційне поле", яке оточує сьогодні гірничі галузі, недостатньо відповідає їх провідному значенню, широкій зацікавленості суспільства розвитком гірничої справи. Маємо надію, що запропонована праця буде кроком вперед до розуміння історичної ролі та сучасних можливостей гірництва й дотичних галузей.

Книгу складають розділи, кожний з яких стисло описує одну з країн (від давніх часів до сьогодення). У них розкриті витoki гірничої справи й підземного будівництва, описана історія освоєння значних родовищ й динаміка видобутку корисних копалин, надана характеристика видатних гірничих споруд минулого, порушені питання використання гірничої техніки, розвитку освіти і науки. Виклад ґрунтується на дослідженні значної кількості літературних публікацій (див. перелік в кінці книги), а також на результатах відвідувань авторами історичних гірничих об'єктів та музеїв Болгарії, Німеччини, Польщі, Росії, Словаччини, Сполучених Штатів Америки, Чехії і, звісно, України. Особлива роль відведена численним ілюстраціям, які залучені з архіву проф. Г.І.Гайка, архіву "Гірничого енциклопедичного словника" та "Малої гірничої енциклопедії" (за ред. проф. В.С.Білецького), що органічно доповнюють текст і покращують його сприйняття.



Накопичений авторами-укладачами матеріал значно більший від представленого в книзі, але стислість, лаконічність і уніфікованість, які утворюють стильову основу викладу, на наш погляд, є найбільш прийнятними для довідкового видання. Разом з тим, автори вважають свій проект відкритим і будуть вдячні за відгуки, зауваження та доповнення, які будуть враховані у другому виданні, а також у книжковій серії "Пам'ятки історії гірництва та металургії", яку редакція започаткувала у 2006 р. Запрошуємо до співпраці!

Автори-укладачі щиро вдячні за інформаційну допомогу своїм колегам проф. Є.М.Черниху (Інститут археології РАН), д-ру Т.Мікою (Краківська гірничо-металургійна академія), д-ру Р.Слотті (Німецький гірничий музей у Бохумі), проф. Л.Джапарідзе (Гірничий інститут АН Грузії), проф. Б.Ротенбергу (Інститут археометалургійних досліджень, Лондон), проф. В. Фіндейсену (Фундація підтримки науки, Каса ім. Й.Мяновського, Варшава), Т.Ю.Тимофеевій, завідувачу фондів Донецького обласного краєзнавчого музею, проф. Л.С.Галецькому, керівнику проекту "Атлас: геологія і корисні копалини України". Окрему подяку висловлюємо Товариству української мови (м. Чикаго, США) за фінансову підтримку видання.

Сподіваємося, що книга буде корисною фахівцям гірничої та металургійної промисловості, дослідникам історії техніки, шанувальникам індустриальної археології, студентам та викладачам технічних університетів.



## ГІРНИЦТВО В ПЛІНІ ЧАСУ

Гірництво, тобто пошук, видобуток і переробка корисних копалин - найдавніші галузі діяльності людини, які започатковують історію техніки. Археологічні свідчення про широке використання каменю первісною людиною сходять до ашельського періоду (близько 700 тис. років тому), хоча відносно цінність різних гірських порід пралюдина почала розуміти набагато раніше (окремі знахідки кам'яних знарядь нараховують більше 1,5 млн. років). Камінь (кремінь, пісковик, обсидіан, халцедон та ін.) - залишався основною сировинною базою для виготовлення знарядь полювання, праці та війни до кінця неоліту (III тис. до Р.Х.). Пошук та збирання каменю з поверхні поступово змінювалися розробкою з деякої глибини, що передбачало створення систем штучних гірничих виробок (неолітичні шахти в Кшемьонках, Польща; Спієні, Бельгія та ін.). У неоліті ведуть все більш осмислене і упорядковане видобування інших корисних копалин - глини, солі, золота, міді, дорогоцінних та будівельних каменів, мінеральних фарб тощо.

Витоки гірничої справи значною мірою пов'язані також з пристосуванням первісною людиною печер і гротів до вимог життя, подальшим будівництвом підземних міст і храмів, розробкою величезних кам'яних блоків і спорудженням з них мегалітичних пам'ятників (від грецької *meGas* - великий і *lithos* - камінь). Значним пам'ятником гірничій справі та давньому будівництву залишаються великі єгипетські піраміди фараонів Хеопса, Хефрена та Мікєрина (III тис. до Р.Х.), які мають розгалужену підземну інфраструктуру. Вражаючи каменоломні Давнього Єгипту видали мільйони кам'яних блоків вагою близько 2,5 т (окремі блоки - до 70 т).

З погляду на походження чи первісне призначення давні гірничі об'єкти поділяють на:

- печери й гроти;
- підземні міста й об'єкти релігійного культу;
- каменоломні;
- фортифікаційні споруди;
- підземні транспортні комунікації, водопроводи та сховища;
- виробки шахт і рудників.

Остання група підземних об'єктів пов'язана безпосередньо з видобутком корисних копалин, отримує значне поширення у добу бронзи (кінець IV - початок I тис. до Р.Х.), коли розпочинається широка



шахтна розробка руд міді, олова, сурми (стибію), свинцю, золота, срібла та інших металів. Саме в ці часи виникають основні технологічні прийоми, формується т.зв. епоха гірничих знарядь, створюються світові центри гірничо-металургійної справи: Мала Азія, Єгипет, Кавказ, Карпато-Балканський регіон, Південний Урал та ін.

Великим досягненням гірництва, яке визначило весь подальший цивілізаційний поступ людства, став видобуток і обробка залізної руди, впровадження металургії заліза. Як відзначив з цього приводу американський етнограф Г.Морган: "Дев'ять десятих боротьби за цивілізацію було виграно". Хоча перші свідчення видобутку залізних руд датують серединою III тис. до Р.Х., початок широкої розробки болотних і лугових покладів та вироблення різноманітних залізних знарядь відносять лише до IX ст. до Р.Х. Інтенсивний розвиток гірничої справи спостерігається в античній Греції й на теренах Римської імперії, причому технології видобутку руд заліза й кольорових металів застосовують як в азійських, африканських, так і в європейських провінціях імперії.

У I тис. до Р.Х. починають видобуток нафти (Персія) та кам'яного вугілля (Китай), які використовують як паливо. Примітно, що справжня роль кам'яного вугілля визначається лише у XVIII ст. - в епоху парового транспорту і коксу, а до того перевагу має деревина. В Китаї вперше (I тис. до Р.Х.) починають видобуток соляних розчинів за допомогою свердловин, які бурять на глибину до 900 м.

В період раннього середньовіччя спостерігається спад виробничої активності й, зокрема, гірничої справи. Господарче зростання багатьох регіонів Європи на початку II тис. по Р.Х. вимагало підвищення видобутку мінеральних ресурсів. Високого рівня гірничої справи досягла в Саксонії, Чехії, Словаччині, Польщі. Тут формуються гірничі райони та міста рудокопів (Фрайберг, Гарц, Аннаберг, Мансфельд, Шварцвальд, Хемніц, Кутна Гора, Банська Штявниця, Злотий сток, Величка та інші). Гірники з цих регіонів передають свій досвід і знання багатьом країнам, які пізніше стають на шлях розвитку гірництва. Значним внеском в формування нових суспільних відносин стає "Гірниче право" (привілеї гірничим містам і видобувним компаніям), які вперше закріплюються за чеським містом Йіглавой (1249 р.).

Картина поступового освоєння людством мінеральних ресурсів планети спочатку відкривається з міфів і народних епосів ("Пісня про нібелунгів", "Золоте руно"), продовжується у історичних та релігійних працях й спеціальних природознавчих (гірничо-металургійних) трактатах. Так у "Пісні про Гільгамеша" (кінець III - початок II тис. до Р.Х.)





зустрічаються згадки про золото, срібло, палаци і будинки з каміння і цегли, в т.ч. випаленої. У давньоіндійському епосі ("Магабхарата", "Маркандет-Пурана" та інш.) є багато посилань на золото, олово, залізо, перли та інші мінеральні копалини. У Біблії згадуються близько двох десятків мінералів. Тіт Лукрецій Кар, римський поет I ст. до Р.Х., у своїй філософсько-пізнавальній поемі "Про природу речей" підкреслює важливість відкриття і розробки родовищ металів у загальній історії людства. Пліній (Гай Пліній Секунд, 23 або 24 - 79 рр. по Р.Х.) подає ґрунтовну картину розвитку гірництва античності у 33-й і 34-й книгах своєї "Природничої історії" - енциклопедії знань античності. Страбон (64/63 р. до Р.Х. - 23/24 р. по Р.Х.) у своїй "Географії" (17 книг) описав досвід гірничої справи в країнах світу часів античності. "Батько історії" Геродот багаторазово звертається в своїх описах країн до гірничої справи, яку розвивали ті чи інші народи.

Одним із видатних пам'ятників світової історії Середньовіччя є твір Георгія Агріколи (1494-1555, справжнє ім'я - Георг Бауер) "Про гірничу справу та металургію в дванадцяти книгах" (Базель, 1556 р.). Це - перша енциклопедія гірничої справи і металургії, яка підвела підсумок всьому досвіду людства по видобуванню руди та плавлі металів аж до XVI ст. Праця Агріколи протягом двох століть була основним посібником для гірників усього світу. Водночас, підкреслюючи фундаментальність праці Г.Агріколи, треба згадати і його попередників та сучасників - У.Р.Кальбе з Фрайберга, автора "Гірничої книжки" (1505 р.), італійського інженера Ваноччо Бірінгуччо, автора трактату "Про піротехніку" у десяти книгах (1540 р.), німецького вченого Себастьяна Мюнстера (1485-1552), автора великої праці "Космографія" (1544 р.).

Багато пристроїв і механізмів, які застосовувалися в гірництві, винайдені в давнину і описані в працях відомих мислителів - Архімед (287-212 рр. до Р.Х.) запропонував і описав оригінальний гвинт для підймання води ("гвинт Архімеда"), римський архітектор та інженер Ветрувій (друга половина I ст. до Р.Х.) у 10-й книзі багатотомної праці "Про архітектуру десять книг" описав блоки, поліспасти, вантажопідіймальні машини, водяні колеса і млини, поршневий насос, водяний гвинт та інші механізми, торкнувся питання вентиляції копалень. Розробкою нової гірничої техніки натхненно займався геніальний інженер і художник Леонардо да Вінчі (1452-1519), який запропонував конструкцію бура для дослідження надр, розробив принципову схему екскаватора-драглайна, значно поліпшив роботу підйомних машин винаходом підшипника.

Роки життя та діяльності да Вінчі й Агріколи належать до епохи



Відродження, коли в ряді країн Європи почали складатися капіталістичні відносини, двигуном яких стає гірничо-металургійне виробництво. Цікаво, що в першій легендарній десятці творців Англійської промислової революції (Аркрайт, Болтон, Вілкінсон, Гаскойн, Дербі, Ребек, Ватт та ін.) були здебільшого власники шахт і металургійних заводів - гірничі інженери за освітою.

Ціла плеяда видатних вчених з'ясовували питання геології і мінералогії, зокрема генетичну природу мінералів і серед них давньогрецький філософ Аристотель (384-322 рр. до Р.Х.), учений, філософ Ібн-Сіна (Авіценна, 980-1037), хорезмський енциклопедист Аль Біруні (973-1048), італійський мислитель-натурфілософ епохи Відродження Джироламо Кардано (1501-1576), основоположник російської науки Михайло Ломоносов (1711-1765), а також видатні українські вчені - ректор Києво-Могилянської академії Феофан Прокопович (1681-1736), перший президент української академії наук Володимир Вернадський (1863-1945), відомий мінеролог, автор одного з найбільших у світі "Мінералогічних словників" Євген Лазаренко (1912-1979) та багато інших.

Що стосується механізації гірничих робіт, то перші машини та механізми з'являються вже в античні часи, у XVI-XVII ст. вони суттєво вдосконалюються, а в XVIII-XIX ст. обладнуються автономним приводом. Значним кроком в технічному розвитку вугільної промисловості став винахід вугледобувних комбайнів, які вперше в світі були створені в Україні (30-ті роки XX ст.). З другої половини XX ст. починається період комплексної механізації, а в останні десятиліття - автоматизації та комп'ютеризації гірничих робіт. Примітно, що до XVII ст. в якості привода застосовують мускульну силу, силу вітру й водяні колеса. У XVII ст. починають використовувати вибухові роботи, в XVIII ст. - паровий привід, а з другої половини XIX ст. - електричні двигуни. Слід підкреслити, що саме для гірничої промисловості розроблялися перші парові машини й двигуни, залізничний транспорт, нові вибухові речовини тощо.

Отже, гірництво, гірнична наука і техніка протягом тривалого часу знаходились в центрі уваги передових мислителів світу, зумовлювали технічний прогрес, склали основу, найважливішу частину економіки багатьох країн, створили видатну культурну спадщину й варті уваги традиції. Основні хронологічні віхи історії гірництва в країнах світу складають предмет цієї книги.



## АВСТРАЛІЯ

Найдавніші свідчення обробки каменя в Австралії належать до епохи верхнього палеоліту. Цікавою особливістю цього регіону є те, що до приходу на континент європейців (XVII ст.) використання мінеральних ресурсів було практично відсутнє.

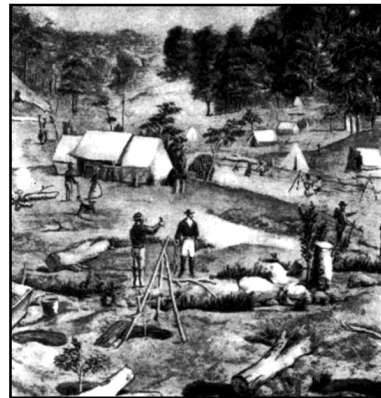
Гірничодобувна промисловість зароджується в 90-і роки XVIII ст., її поява пов'язана з видобутком вугілля поблизу Ньюкасла в Новому Південному Уельсі. В 40-і роки XIX ст. відкриті родовища мідних та свинцевих руд, в 50-і - золота. Останнє призвело до "золотої лихоманки" на континенті (особливо в штаті Вікторія), на рудниках працювали до 150 тис. старателів. У 1851-1865 рр. родовища в штатах Вікторія і Новий Південний Уельс щорічно давали біля 71 т золота.



*Рис. 1. Австралія. Вугільні промисли в Ньюкаслі (з гравюри XVIII ст.)*

В 1872-73 рр. країна стає провідним світовим виробником олова, яке видобували на Тасманії. Наприкінці 80-х років вона займає 1-е місце в світі з видобутком 11 тис. т олова на рік. З відкрит-

Мідь уперше стали добувати в районі Капанда - Барра в Південній Австралії в 1840-х роках. У 1860-і роки Австралія вийшла на 3-є місце в світі з видобутку мідних руд. Тоді ж починають розроблятися вугільні та залізрудні родовища в Новому Південному Уельсі.



*Рис. 2. Австралія. Табір старателів (70-і роки XIX ст.)*



тям багатих срібних родовищ Брокен-Гілл в Новому Південному Уельсі у 1882 почався "срібний бум".

У кінці XIX ст. внаслідок відкриття нових родовищ (Калгурлі, Кімберлі, Маунт-Морган) знову поживляється золотодобувна промисловість. Максимальний обсяг видобутку золота (56,7 т на рік) припадає на 1903-1904 рр. В цей час у Лондоні діяли близько 300 компаній по розробці австралійських родовищ золота. У 1901-1911 рр. видобуто понад 18% тогочасного світового видобутку золота. На рудниках використовували драги, піскові елеваторні насоси, застосову-



*Рис. 3. Австралія. Сухе збагачення золотоносного піску в Західній Австралії (90-і роки XIX ст.)*

вали технології переробки пісків методами флотації та ціанування.

У 1910-і роки починається інтенсивний видобуток бурого вугілля в штаті Вікторія. Для економічного розвитку Австралії і, зокрема, її гірничої промисловості, особливо велике значення мало створення єдиного ринку після утворення Австралійського Союзу в 1901р.; зростання трудових ресурсів завдяки широко-

масштабній імміграції після Другої світової війни; відкриття в Азії нових ринків збуту для австралійського залізняку, бокситів, кам'яного вугілля тощо. З 1950 р. розвідка корисних копалин розширилася. У 1960-х роках були зроблені важливі відкриття, особливо на території докембрійського щита Західної Австралії і в осадових басейнах. У результаті цього вперше з часів золотої лихоманки 1850-х років стався гігантський бум гірничодобувної промисловості. У 1960-2000 рр. видобуток корисних копалин в Австралії постійно розширювався. Фінансування гірничодобувних кампаній здійснювалося за рахунок капіталів Японії, США і Великобританії, а також самої Австралії. Найбільш активна діяльність розгорнулася в Західній Австралії, особливо з видобутку залізняку. У 1980 р. вісім з десяти провідних монополій Австралії були пов'язані з видобутком корисних копалин і використанням природних ресурсів. Перше місце серед них



займала компанія ВНР. У кінці 1998 р. вже тільки дві з десяти провідних монополій країни були пов'язані з видобутком корисних копалин і використанням сировини. Серед них ВНР займала четверте місце, а Ріо-Тінто - дев'яте. У кінці ХХ ст. Австралія входила у п'ятірку найбільших у світі виробників золота, цинку і свинцю, була одним з найбільших виробників і експортерів вугілля, алюмінію, міді, титанової руди, урану, алмазів, опалу, мала розвідані великі запаси нафти і природного газу.

На початку ХХІ ст. Австралія зберігає свої позиції в гірничій галузі. Вона має високорозвинену вугільну, залізорудну, марганцево-, золото-, нікеле- та титанодобувну, бокситову, вольфрамову, міднорудну, олов'яну, свинцево-цинкову, уранову і гірничохімічну промисловість. Видобувається пірит, тальк, природні бітуми, азбест, циркон, монацит, бісмут, тантал, алмази, будівельна сировина, дорогоцінне та виробне каміння. Австралія є світовим провідним виробником програмного забезпечення виконання гірничих робіт. Гірничодобувна промисловість дає понад 1/3 всієї промислової продукції країни і має експортну спрямованість. Австралійська мінеральна сировина експортується більш ніж в 100 країн світу, в першу чергу - в країни Азії.

Австралія сьогодні є одним з найбільших у світі експортером вугілля, залізних руд, бокситів, алмазів, свинцю та цирконового концентрату, урану, золота й алюмінію. Видобуває до 95 % опалу в світі. Найбільшою галуззю добувної промисловості є вугільна, на частку кам'яного вугілля припадає 10% австралійського експорту, другою за значенням є алюмінієва підгалузь.



*Рис. 4. Австралія. Геологи на копальні з видобутку опалу (ХХ ст.)*

Гірничо-геологічні кадри готують в 17 університетах усіх штатів країни. Найбільш відомі з них - університети Нового Південного Уельсу (Сідней, 1948 р.), Фліндерс (Аделаїда, 1966 р.), Макуорі (Сідней), Монаш (Мельбурн), університет Західної Австралії та ін.

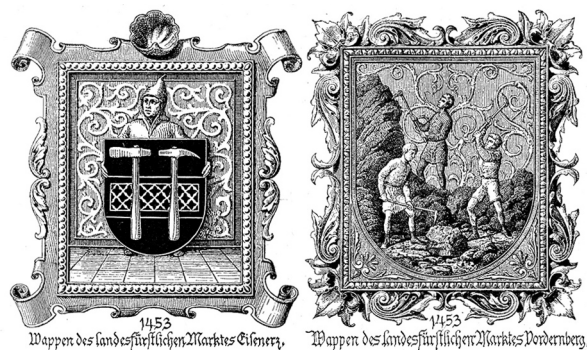


## АВСТРІЯ

Використання кременю на території Австрії почалося в нижньому палеоліті. З VI тис. до Р.Х. у великій кількості добувалися глини. Гірничорудні центри на території Австрії почали функціонувати вже з III-го тисячоліття до Р.Х.; з кінця бронзового віку вони набувають важливого значення для регіонів Центральної Європи. З цього часу починається широкий видобуток та переробка сульфідних мідних руд, виникають значні гірничі розробки в районах Зальцбурга і Тироля. Найбільш дослідженою системою розробок того періоду є мідні рудники Міттерберга (район Мюльбаха - Бішофсхофена). Знайдена велика кількість похилих стовбурів і штолен (близько 30 з них сягають довжини 100 м), які було закладено практично по всіх виходах руд на поверхню. Виявлені бронзові гірничі кирки, клини, кам'яні молоти, а також горни для виплавлення руд, відвали шлаків, ознаки "мокрого" і "сухого" збагачення.

Період VIII-VII ст. до Р.Х. ознаменував початок розробки залізородних родовищ та виробництва заліза. Для розвитку залізородної промисловості Римської імперії велике значення мала провінція Норік (між річками Драва і Дунай). З I по IV ст. східні альпійські райони стають одним з найпотужніших гірничо-металургійних центрів Європи.

У IV-IX ст. (епоха переселення народів) гірнича справа на території Австрії переживає занепад. З X ст. у Штірії (Шладмінг, Цайрінг) починається активний видобуток срібла й карбування монет. В X - XIII ст. відроджується видобуток залізної руди (Штірія, Леобен, Карінтія) та солі. Розробка велась штольнями та відкритим способом. В XIII ст. від сухої розробки кам'яної солі переходять до видобутку методом розчинення. В XIV - XVI ст. утверджується державна монополія на виробництво солі. Розробка родовищ золота та срібла досягла максимуму в XV - XVI ст. Нараховувалось близько 1000 невеликих золотих рудників. В цей час при підземній розробці срібних руд у Тіролі застосовувався коловорот з кінним приводом для шахтного підйому, водовідливні установки, перші рудникові вагонетки. Гірників Австрії запрошують до Англії для навчання місцевих шахтарів. В кінці XVI ст. видобуток золота і срібла помітно скоротився, що було зумовлено збіднінням родовищ та "експортом" американського золота.



*Рис. 1. Австрія. Знамена гірничих міст "Залізна руда" та "Передгір'я" (Штірія, XV ст.)*

З XVIII ст. при розробці корисних копалин почали застосовувати вибухові роботи. В XIX ст. в областях Файч та Радентайн збільшується видобуток магнезиту (1-е місце в світі до 1918 р.), ведеться розробка графіту. У другій половині XIX ст. в Тіролі глибина шахт сягала 836 м від поверхні, що було рекордним показником того часу. Становлення гірничої промисловості в XIX ст. пов'язане з видобутком у великих масштабах кам'яного вугілля, який був припинений у 1978 р. Найважливішими корисними копалинами є нафта, газ, руди заліза, свинцю, цинку, стибію, магнезиту і графіту, вольфраму.

У кінці XX і на початку XXI ст. австрійська гірничо-промисловість скорочувалася. Причини - виснаження родовищ, конкуренція, недостатня економічна ефективність тощо. Сьогодні в країні добувають буре вугілля, нафту, залізні, свинцево-цинкові, стибієві та мідні руди, магнезит та інш. мінеральну сировину. В структурі галузі основне місце належить паливній, гірничорудній та гірничо-хімічній промисловості. В країні діє близько 100 гірничодобувних підприємств (44% - шахт, 56% - кар'єрів) з числом зайнятих біля 4,5 тис. осіб. Але за рахунок власних сировинних ресурсів Австрія задовольняє лише незначну частину своїх потреб. Імпортується понад 90% вугілля, близько 80% нафти, 60% природного газу, основна частина руд. Експортуються графіт, тальк, магнезит, кухонна сіль і деякі промислові мінеральні напівфабрикати.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах міст Грац (1586 р.), Зальцбург (1622 р.), а також в Леобенському гірничому університеті (1848 р.) та в Віденському геологічному інституті.



## АЗЕРБАЙДЖАН

Використання каменю для виробництва знарядь датується нижнім палеолітом. В цей час збирали та видобували відкритим способом кремній, кварцит, вапняк, пізніше - обсидіан. З VI-V тисячоліття до Р.Х. розробляють глини й пісок для виробництва керамічного посуду. В V-IV тисячоліттях до Р.Х.



Рис. 1. Азербайджан. Мегаліти в районі Апшерону

починається застосування міді та сплавів міді з арсеном (т.зв. арсенова бронза). З середини III тисячоліття до Р.Х. розробляються соляні родовища на території Нахічеваню, причому давні копальні солі збереглися до сьогодні.

На території Азербайджану зустрічаються кам'яні споруди, побудовані древніми мешканцями цих місць. Давні пам'ятники в околицях Баку були виявлені в Мардаканах (III-II тис. до Р.Х.), в Зіря (III-II тис. до Р.Х.), в Тюрканах (кінець II тис. до Р.Х.), в Шувелянах (II тис. до Р.Х.) і недалеко від Апшерона в Гобустані (III тис. до Р.Х.). Житлові і ритуальні споруди на Апшеронському півострові є зразками мегалітичної архітектури епохи неоліту і древньої бронзи. Тут зустрічаються кромлехи - залишки майже круглих в плані споруд, поховання, святилища і ритуальні споруди у вигляді майданчика, огороженого великими каменями з нанесеними на них малюнками.

Перші свідчення про використання нафти для світильників та обігрівачів з'являються з IV тисячоліття до Р.Х. В той

час збирали та видобували відкритим способом кремній, кварцит, вапняк, пізніше - обсидіан. З VI-V тисячоліття до Р.Х. розробляють глини й пісок для виробництва керамічного посуду. В V-IV тисячоліттях до Р.Х. починається застосування міді та сплавів міді з арсеном (т.зв. арсенова бронза). З середини III тисячоліття до Р.Х. розробляються соляні родовища на території Нахічеваню, причому давні копальні солі збереглися до сьогодні.

На території Азербайджану зустрічаються кам'яні споруди, побудовані древніми мешканцями цих місць. Давні пам'ятники в околицях Баку були виявлені в Мардаканах (III-II тис. до Р.Х.), в Зіря (III-II тис. до Р.Х.), в Тюрканах (кінець II тис. до Р.Х.), в Шувелянах (II тис. до Р.Х.) і недалеко від Апшерона в Гобустані (III тис. до Р.Х.). Житлові і ритуальні споруди на Апшеронському півострові є зразками мегалітичної архітектури епохи неоліту і древньої бронзи. Тут зустрічаються кромлехи - залишки майже круглих в плані споруд, поховання, святилища і ритуальні споруди у вигляді майданчика, огороженого великими каменями з нанесеними на них малюнками.

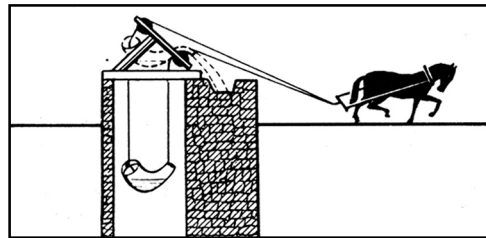


Рис. 2. Азербайджан. Давня технологія видобутку нафти з колодязів



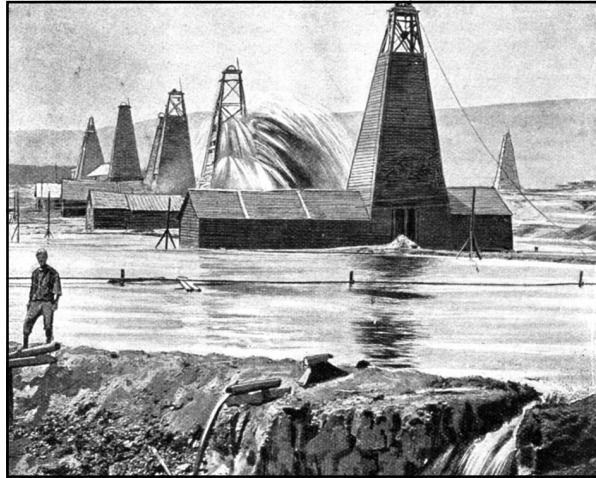


період використовували нафту, яка самовиливалася на поверхню з природних виходів. Геродот, який в V ст. до Р.Х. відвідав землі персів, описав колодязну технологію видобутку нафти з використанням міхів в якості черпаків та емкостей для відстоювання. За свідцтвами арабських географів X ст. (Масуді, Істахрі та ін.), які відвідали район сучасного Баку, місцеві мешканці використовували нафту й нафтовий газ для кип'ятіння води, приготування їжі, випалювання вапна, у військових цілях і навіть в медицині. Торгівельний видобуток нафти почався з кінця XVI ст. Нафту витягували з колодязів глибиною до 30-40 м. Перший ґрунтовний опис бакинського нафтового промислу було зроблено в 1683 р. Е. Кемпфером. В цей час тут видобували лише біля 700 пудів нафти за добу.

На початку XIX ст. почалися спроби видобутку нафти в акваторії Каспійського моря. В 40-50-х рр. XIX ст. впроваджується свердловинний видобуток нафти. В 1900 р. було 170 свердловин, більшість з яких знаходилась на Балаханській, Сабунчинській, Бібі-Ейбатській та Раманінській площах. У 1860 р. у Сураханах побудований перший нафтоперегонний завод. У 1907 р. став до ладу найбільший на той час в світі продуктопровід Баку-Батумі (діаметр 200 мм, довжина 835 км). У Балаханах вперше в історії світової нафтової промисловості була використана компресорна експлуатація свердловин. З 1911 р. почали застосовувати обертове буріння. З 1915 р. у Раманах нафту почали видобувати за допомогою глибинних насосів, а в 1916 р. там був випробуваний газліфтний спосіб видобутку. Цікавою особливістю гірничих робіт було створення в 1930-х роках штучних островів (засипання мілководних морських акваторій з метою розташування нафтодобувного обладнання). Значною частиною акцій бакинських нафтових промислів володіла родина Нобелів.



*Рис. 3. Азербайджан. Бурові вежі в околицях Баку  
(фото кінця XIX ст.)*



*Рис. 4. Азербайджан. Нафтовий фонтан поблизу Баку  
(фото кінця XIX ст.)*

З середини XX ст. ведуть кар'єрний видобуток залізних руд (Дашкесанське родовище), руд кольорових металів (алуніти - Загликське родовище, молібден та мідь - Парагчайське родовище, свинець та цинк - Агдаринське родовище), добувають дорогоцінне й облицювальне каміння (агати, онікси, яшми, мармури).

Розвідані корисні копалини Азербайджану - нафта, залізняк, алуніт, кобальт, барій, молібден, арсен, сірчаний колчедан, туф, є поклади золота, срібла, поліметалів. Найважливіші - нафта, газ і газоконденсат, руди чорних, кольорових і благородних металів, а також нерудна сировина, будівельні матеріали і мінеральні води. Нафтогазова промисловість протягом всього XX ст. залишалася найпотужнішою галуззю країни. На початку XXI ст. гірничо-промислова представлена видобутком нафти і газу, різних руд, нерудної сировини, мінеральних вод. Питома вага гірничої промисловості в загальному обсязі промислового виробництва в Азербайджані не перевищує 7-8%. Найкраще розвинена нафтогазовидобувна галузь. Добувають також залізні руди, руди кольорових металів, мідно-молібденові, свинцево-цинкові руди, кам'яну сіль, дорогоцінне і виробне каміння, нерудні будівельні матеріали.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють Азербайджанський університет нафти й хімії (з 1920 р.), університет у м. Баку (з 1919 р.).



## АЛБАНІЯ

Перші свідчення про використання кременевих порід для виготовлення знарядь належать до палеоліту. З VI тис. до Р.Х., почався видобуток глини для будівництва й виготовлення посуду. Перші мідні знаряддя з'явилися в V-IV тисячоліттях до Р.Х., однак рудні джерела цієї міді невідомі. В цей час почався широкий видобуток будівельного каменю, який досяг свого максимуму в II-I тисячолітті до Р.Х., коли територія сучасної Албанії ввійшла до складу римських провінцій Далмація і Македонія.

Біля морських берегів сучасної Албанії була зведена одна з найбільших підземних споруд давнього світу. В 41-51 рр. I ст. для постачання води кільком поселенням в гірському масиві було пройдено штольню довжиною 5,6 км з перерізом 2,7x5,8 м. Проведення виробки здійснювали кількома вибоями з проміжних допоміжних шахт. Біля 2 км штольні розташовано в міцних лавових породах. На спорудженні виробки було зайнято біля 30 тис. чоловік.

В часи Римської імперії розроблялося родовище природних бітумів Селениця. В подальшому спостерігається спорадичний видобуток населенням різних корисних копалин: будівельних, рудних тощо. Власне гірничо-промисловість (нафтова, вугільна, рудна галузі) створена тільки у XX ст. Планомірний розвиток гірничо-промисловості почався з 1944 р. У кінці 1980-х років на частку гірничо-рудної продукції припадало близько 5% вартості промислової продукції і 35% вартості експорту.

На початку XXI ст. розвивається нафтова, бітумна, вугільна, хромово, залізорудна, міднодобувна промисловість, крім того, виробляються фосфорні добрива, цемент, добувається кам'яна сіль, нерудні будівельні матеріали - піски, гравій, щебінь.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють на геологічному факультеті Тіранського державного університету (1957 р.).



## АЛЖИР

Перші свідчення про використання каменю на території Алжиру для виробництва знарядь знайдені в Терніфіні і належать до нижнього палеоліту. Видобуток глини починається з епохи неоліту. З II тисячоліття до Р.Х. ведеться розробка кам'яних плит для будівництва величезних споруд - дольменів.

Свідчення про розвинене гірничо-металургійне виробництво збереглися в працях арабських вчених IX - XIII ст. (аль-Якубі, аль-Бакрі, аль-Казвіні). Основні залізрудні центри були зосереджені на півночі, міднорудні шахти - в горах Джебель-Кетама. У X ст. на пагорбі Джебель-ель-Мельх ("Гора солі") знаходилися соляні копальні.

У XVI ст. на території Алжиру вели розробку покладів срібних та свинцевих руд, а також видобуток ртутної руди й будівельного каменю.

Після колонізації Алжиру Францією (1830 р.) розпочалися системні геологічні пошуки корисних копалин. З 50-60-х рр. XIX ст. ведеться промислова експлуатація родовищ залізних руд (Айн-Мокра, Бені-Саф, Джебель-Уенза, Мокті-ель-Хадід), інтенсивна розробка родовищ свинцевих, цинкових та мідних руд, фосфоритів. Перші розвідки нафтових родовищ здійснено у 1875 р., видобуток - з 1913 р. У 1907 р. відкрите основне вугільне родовище - Кенадза, максимальна експлуатація якого здійснювалась у роки Другої світової війни.

Відкриття в 1956 р. в Сахарі значних родовищ нафти та газу зумовило першорядний напрям розвитку цих галузей (в 70-80-і роки приріст становив у середньому 14% щорічно).

У кінці XX ст. за запасами цінної мінеральної сировини Алжир займає одне з перших місць у Африці. У країні відкриті і розвідані родовища нафти, природного газу, кам'яного вугілля, руд урану, заліза, мангану, міді, свинцю, цинку, ртуті, стибію, золота, олова, вольфраму, фосфоритів, бариту та ін.

На межі XX-XXI ст. найбільше промислове значення ста-



новив видобуток нафти, залізняку, ртутних і цинкових руд, фосфоритів, бентоніту, мармуру, солей і баритів, золота. Нині Алжир має розвинену гірничу промисловість. Тут добувають нафту, природний газ, вугілля, залізну руду, фосфати, цинк, ртуть і інші рудні копалини. В Алжирі один з найвищих серед країн Африки ВВП, який створюється г.ч. за рахунок нафти і природного газу. Головні гірничодобувні



*Рис. 1. Алжир. Завод по зрідженню газу (XX ст.)*

підприємства Алжиру включають золотодобувну копальню Moz Tirek Amesmessa; фосфатний рудник Djebel Onk; залізорудну копальню Quenza і Bou Khrada. Інші важливі корисні копалини, що добуваються в Алжирі, - свинець, цинк і фосфати. Головною організацією, що на початку XXI ст. визначає стратегію освоєння родовищ і технічну політику в гірничій промисловості Алжиру, є державний гірничий холдинг (Holding Public Mines), який має 32 рудника, 26 кар'єрів і 2 гірничо-хімічних комбінати. Річний оборот холдингу складає близько 250 млн дол. США, з яких 36 % - виручка від експорту. У системі холдингу працюють 12 000 чол. Крім того, в гірничому секторі країни діють біля 400 відносно невеликих державних і приватних підприємств, що видобувають г.ч. мармур, пісок і глину, гіпс, солі і т.п. Ухвалені нові закони про гірничу діяльність і кодекс про інвестиції, які більш ефективно стимулюють залучення іноземного капіталу в проекти розвідки і розробки родовищ корисних копалин.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університеті м. Алжир, а також в Технічній рудній школі м. Міліана і Африканському центрі вуглеводнів у м. Бумердес, університетах міст Аннаба та Тебесса.



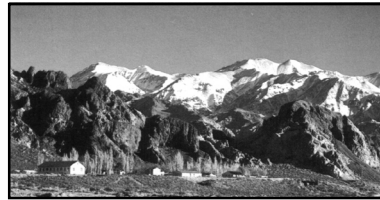
## АРГЕНТИНА

Корінні жителі Аргентини добували золото та срібло на північному сході країни задовго до її завоювання у XVI ст. Завойовники-європейці організують видобуток дорогоцінних металів на родовищах Капільїтас, Фаматіна, Кулампаха, Серро-Бахо. З XVII ст. відомі природні нафтопрояви, але видобуток нафти починається тільки в 1865 р. в провінції Жужуй, причому в кінці XIX ст. нафтовидобуток в країні значно активізується. З другої половини XIX ст. видобувають руди міді та свинцю (родовища Капільїтас, Фаматіна, Гуалілан, Парамільос-де-Успальєта, Ель-Тонталь та ін.). На початку XX ст. починають видобувати руди ванадію, олова, вольфраму, борати, мармур, граніти, гіпс, слюду, кам'яну сіль та інші. У 1907 відкрите велике родовище нафти Комодоро-Рівадавія (провінція Чубут) та заснована перша в Аргентині та Латинській Америці державна нафтова компанія. Видобуток газу розпочато в 1922 р., вугілля - в 1939 р.

У кінці XX ст. розвідані родовища нафти, газу, вугілля, руд урану, міді, свинцю, цинку, берилію, вольфраму, молібдену, золота, срібла, заліза, мангану, олова, калійних солей, бариту, плавикового шпату.

На межі XX-XXI ст. в країні видобували нафту і газ, енергетичне та коксівне вугілля, руди урану, заліза, вольфраму, міді, свинцю, цинку, олова, золота, срібла, берилію, а також неметалічні корисні копалини. Основна частина родовищ, що розробляються, зосереджена в гірських районах Аргентини. У 2005 р. частка гірничого сектора в загальному експорті продукції становить 4,5%.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах Буенос-Айреса, Мендоса, Байя-Бланка, Тукуман, а також у Вищій школі інженерів-нафтовиків при університеті м. Мендоса, в Нафтовому інституті компанії "YPF" в Буенос-Айресі, в Інституті геології та гірничої справи і в Школі гірничої справи пров. Жужуй.



*Рис. 1. Аргентина. Анди - регіон видобутку залізних і інших металічних руд*



## АФГАНІСТАН

Перші свідчення про використання каменю на території Афганістану належать до нижнього палеоліту. Видобуток глин для будівництва житла й виробництва посуду починається з епохи неоліту (V - IV тисячоліття до Р.Х.). Мідь на території Афганістану застосовують з IV тисячоліття до Р.Х., однак місцеві рудні джерела того часу невідомі. Видобуток мідних та поліметалічних руд в Афганістані почався з II тисячоліття до Р.Х. Тоді ж у Бадахшані почався видобуток лазуриту (сапфіру). Червоні рубіни та шпінель видобували в копальнях, що й досі зустрічаються поблизу Кабула. В перші століття I тис. до Р.Х. розробляють родовища залізних руд.

Відомі середньовічні гірничі виробки на мідному родовищі Заркашан, де знайдені шахти глибиною 150 м, залишки дерев'яного кріплення, давні світильники тощо. Поблизу рудника виявлені каменедробарки, відвали шлаків. Припускають, що в цей же період на півночі Афганістану вже видобували кам'яне вугілля та сіль, а на півдні - мармуровий онікс.

До 1930-х років промисловість в Афганістані була надто слабо розвинена. Після 1932 р. приватний Афганський національний банк (Банк-і-Меллі) почав будівництво ряду промислових об'єктів. З 1956 р. акцент робився на стимулювання державного сектора. Були споруджені або модернізовані гідроенергетичні вузли в Суробаї, Хумрі, Наглу, Дарунті, Махіпарі і інш. Побудовані цементні заводи в Джабаль-ус-Сіраджі і Хумрі. Але внаслідок військових дій, які тривають понад 20 останніх років економіка Афганістану прийшла в повний занепад. Приблизно третина населення покинула країну, і на початок XXI ст. на території Пакистану залишаються близько 1,2 млн, на території Ірану - 1,4 млн афганських біженців. Зруйновано багато підприємств, порушені транспортні і торгові зв'язки як між окремими частинами країни, так і іншими державами.

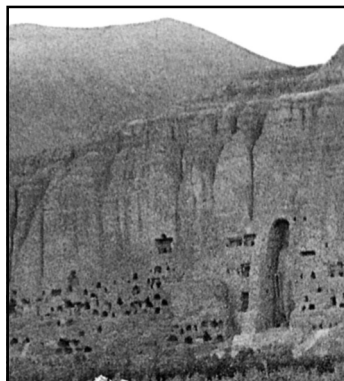


Рис. 1. Афганістан. Доісторичне печерне місто Баміанської долини



Афганістан має великі сировинні ресурси, що визначає майбутнє гірничої промисловості цієї країни. Тут виявлені родовища нафти, газу, вугілля, руд заліза, міді, рідкісних металів, розсипи золота, виробних і дорогоцінних каменів, бариту, целестину, сірки, тальку, магнезиту, кам'яної солі, флюсової і цементної сировини і нерудних будівельних матеріалів. Є поклади урану.

Гірничу промисловість знаходиться на стадії становлення і включає розробку родовищ газу, вугілля, гірничо-хімічної сировини, дорогоцінного і виробного каменю. Гірничі роботи нестабільні внаслідок тривалих військових дій.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Кабульському університеті й Політехнічному інституті Кабула.

## БЕЛЬГІЯ

З III тис. до Р.Х. на території Бельгії (поблизу Монса) почався видобуток високоякісного кременю на шахтах Спієни. Глибина стовбурів сягала до 16 м, діаметр до 1 м, площа шахтного поля - 50 га. Стовбури поєднували штреками, під час проведення яких добували конкреції кременю. Він розповсюджувався по всій Центральній Європі, та, за припущеннями, транспортувався на Британські острови.

В часи Римської імперії в басейнах річок Самбра та Маас видобували залізну руду (I ст. до Р.Х.), в Арденнах - мідні та свинцеві руди. Найдавніші в Західній Європі розробки кам'яного вугілля (IV-V ст.) знайдені в районі сучасного Льєжа, відкритим способом його видобувають з кінця XII ст.

Саме тут у XII ст. з'являються перші в Європі письмові згадки про видобуток кам'яного вугілля. У XIII ст. у Льєжі в значних обсягах виплавляли чавун, що стимулювало подальший розвиток гірничої справи. В XIV-XVII ст. в провінціях Ено, Льєж, Намюр вівся систематичний видобуток вугілля,

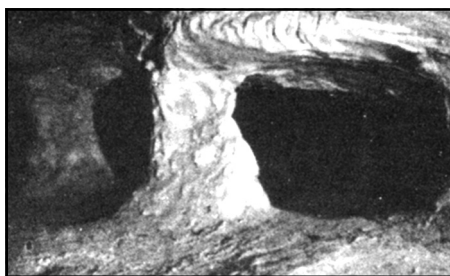


Рис. 1. Бельгія. Неолітичні розробки кременя на шахтах Спієни

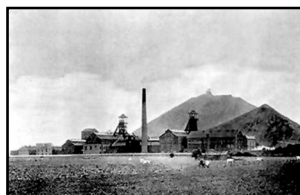




переважно кар'єрами та шахтами (глибиною до 100 м). Водовідлив здійснювався помпами, підйом вугілля - горизонтальними коловоротами з ручною або кінною тягою. Вугілля вивозили у Францію та Нідерланди. З XVIII ст. до вугільної промисловості залучаються крупні капітали, що було зумовлено заміною деревного вугілля коксом при плавленні заліза та потребами парових двигунів. На шахтах застосовують передову техніку, що забезпечує розробку вугілля в складних гірничо-геологічних умовах з глибин 180 м. У 1717 р. в Бельгії вперше в Європі застосована парова помпа. Використовують рейкові вагонетки на кінній тязі. На початку XIX ст. створюють парові підйомні машини. В 1870 р. видобуток вугілля сягнув 13,7 млн. т на рік. У 1910 р. країна займала 7-е місце в світі з видобутку вугілля (23,9 млн. т). Експлуатувались Південний та Кампінський кам'яновугільні басейни.

Після винайдення дешевого способу виплавки цинку (Дані, 1810 р.), поблизу Льежа засноване підприємство, яке виросло в компанію "Vieille-Montange S.A.", що займала 3-є місце з виробництва цинку в світі (20 % світового видобутку). До 1840 р. цинк вироблявся тільки з місцевої руди (6 тис. т на рік), на початку XX ст. - тільки з привізної (127 тис. т на рік). Те ж відбулося з видобутком руд свинцю (13 тис. т - 1870 р.; 150-200 тис. т на рік - кінець XIX ст.).

До 1955 р. щорічно добувалося близько 30 млн т вугілля в двох головних басейнах: південному, біля півніжжя Арденн, і північному, в районі Кампіна (провінція Лімбург). Оскільки в південному басейні вугілля залягає на великій глибині і його видобуток пов'язаний з технологічними труднощами, то з середини 1950-х років шахти стали швидко закриватися. Вугілля північного району було більш високої якості, а його видобуток більш рентабельним. Оскільки експлуатація цього родовища почалася лише під час Першої світової війни, видобуток вугілля розтягнувся на більш тривалий час, але вже до кінця 1950-х років не задовольняв потреби країни. З 1958 р. імпорту вугілля перевищив його експорт. До 1980-х років більшість шахт була зліквідована, остання вугільна шахта була закрита в 1992 р.



*Рис. 2. Бельгія. Вугільна шахта (XIX ст.)*

Нині важливий сектор Бельгійської економіки складає переробка імпортованої мінеральної сировини (чорна і кольорова металургія).



Гірнична промисловість країни обмежується головним чином видобутком будівельної та індустріальної мінеральної сировини, але провідна бельгійська компанія Union Minière активно бере участь в проектах геологорозвідувальних робіт, будівництва і експлуатації гірничозбагачувальних підприємств в інших країнах світу.

У майбутньому можливе доопрацювання вугільних родовищ кам'яного вугілля в долинах рік Маас та Самбра (вугільні басейни - Південний (Льєжський) та Кампінський), розробка невеликих родовищ залізняку та поліметалічних руд (свинець, цинк, мідь), стибію. Країна має запаси будівельного каменю (граніт, пісковик, мармур).

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах міст Льєж, Монс, Брюссель.



## БІЛОРУСЬ

Добування високоякісного кременю з поверхні землі на території Білорусі зафіксоване з пізнього палеоліту (20-10 тис. років тому). В епоху неоліту і бронзи (аж до середини II тисячоліття до Р.Х.) тут був розвинений широкомасштабний видобуток кременю. Збереглися давні шахти кременю на річці Рось (Гродненська область), які були споруджені в крейдових породах. Об'єктами розробок були конкреції кременю, що залягали в крейді у вигляді ланцюжків чи розкиданих скупчень. Загальна кількість виробок сягала кількох тисяч (глибиною до 6 м, діаметр верхньої частини 1,5-1,6 м, нижньої - 0,8 м). Зустрічалися одиничні виробки у вигляді колодязів з нішами, окремі камери, стовбури, що сполучені поміж собою штреками довжиною до 4 м, висотою біля 0,8 м. В епоху неоліту також почався видобуток глин для виробництва керамічного посуду.

З середини I тисячоліття до Р.Х. розпочався видобуток заліза з болотних, дернових та озерних руд. Поклади виявляли за допомогою щупів і викопували дерев'яними лопатами. Виплавляли залізо сиродутним способом - у примітивних домницях-руднях. З нерудних корисних копалин видобувалися глини, пісок, вапняки. З середини XVIII ст. на базі болотних руд виникли залізорудні мануфактури (Малоритська та Вишневська), які в 1794 р. були перебудовані в невеликі ливарні заводи. На початку XIX ст. створюються крупні



металургійні підприємства (Налибокський, Старинковський, Борисовщинський заводи). До 1870 р. майже всі підприємства в цьому регіоні припинили свою діяльність через вичерпання болотних залізних руд. Помітним залишався тільки видобуток торфу, обсяги якого в 1913 р. склали 8,3 тис. т.

У 1924 р. при уряді Білорусії (в складі СРСР) створюється Гірничий відділ, на базі якого організований Білоруський геологорозвідувальний трест (1930 р.), а також академічні Інститут геології і гідрогеології та Інститут торфу (1933 р.). У 1929 р. поблизу Мінська пробурена перша розвідувальна свердловина (354 м). До 1940 р. було виявлено понад 500 відносно невеликих родовищ нерудної сировини, десятки крупних родовищ торфу. В 50-60-і рр. ХХ ст. відкриті родовища калійних солей, нафти, вугілля та інших копалин.

У сучасній Білорусі створені і функціонують гірничодобувна, нафтовидобувна і нафтопереробна промисловість, промисловість з виробництва калійних і карбонатних добрив, будівельних матеріалів і інш. Тут видобувають нафту, буре вугілля, торф, агрохімічну сировину - калійні і кам'яні солі, сапропелі, доломіт для виробництва вапнякових добрив, різноманітні будівельні матеріали: сировину для виробництва цементу і вапна, будівельний і облицювальний камінь, піски будівельні, силікатні, піщано-гравійні суміші, глини керамічні, вогнетривкі і для виробництва легких заповнювачів, а також формовочні піски і глини, прісні і мінеральні підземні води. Поки що не розробляють родовища залізняку, рідкісних металів, горючих сланців, фосфоритів, цеолітів, гіпсу, комплексні родовища алюмінієвої і содової сировини та інш. Є перспективи розробки вугільних, сланцевих і рудних родовищ. Переважна більшість гірничодобувних підприємств знаходиться в державному секторі. Найбільшими підприємствами-користувачами надр у Білорусі є: ВО "Белгеологія" (м. Мінськ), ВО "Беларусьнефть" (м. Гомель), ВО "Беларуськалій" (розробка Старобінського родовища калійних солей), ВО "Граніт", ВО "Доломіт", ДП "Білоруський цементний завод" (розробка найбільшого в Європі Комунарського родовища цементної сировини).

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Мінську на гірничо-механічному факультеті Білоруського політехнічного університету (з 1920 р.). Технікуми (м. Мінськ) готують фахівців з розробки торфових родовищ.



## БОЛГАРІЯ

Видобуток міді в Болгарії нараховує декілька тисячоліть. Початок освоєння кременю й кристалічних порід датують нижнім палеолітом. В VII-VI тис. до Р.Х. у великих обсягах видобували глини для будівництва й керамічного виробництва, з V тис. до Р.Х. ведеться розробка родовищ графіту для орнаментативної глиняного посуду.

Імовірно найдавніша в світі мідь, видобута з руди в VI тисячолітті до Р.Х., була виявлена поблизу міста Стара Загора. Саме на Балканах і на Кавказі бере початок доба міді (енеоліт). Виплавка та застосування металу значно прискорили темпи розвитку людської цивілізації, якісно змінили можливості суспільства. Одним з найцікавіших прикладів видобутку міді є поліметалічний рудник "Айбунар" (поблизу м. Стара Загора), найбільший в світі в ту епоху. В V-IV тис. до Р.Х. тут було закладено 11 виробок у вигляді відкритих щілястих кар'єрів, довжина яких сягала до 110 м, ширина - до 10 м, а глибина - до 30 м. Проведення виробок у вапняках й мергелях здійснювали роговими знаряддями й мідними сокирами. Обсяг гірничої маси склав приблизно 20-30 тис. т, збагаченої руди - 2-3 тис. т. Загальноновизнано, що в V тис. до Р.Х. на території Болгарії було створено один з найпотужніших світових гірничо-металургійних центрів, який слугував одним з основних джерел міді для населення Європи, зокрема територій Болгарії, Румунії, Молдови, України.

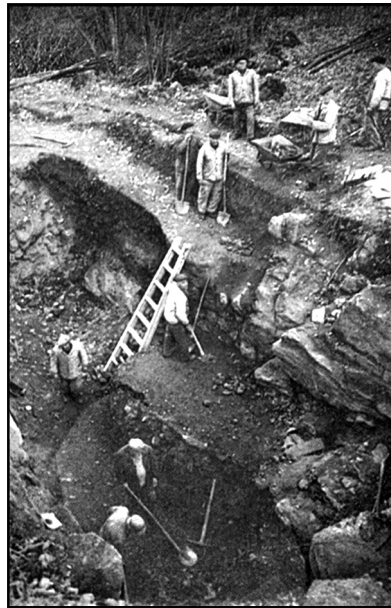


Рис. 1. Болгарія. Археологічні розкопки на давньому руднику "Айбунар"



Новий підйом гірництва VIII-VI ст. до Р.Х. пов'язаний з розробкою залізорудних родовищ, а також руд міді й свинцю поблизу Странджу. До середини I-го тисячоліття після Р.Х. тут було споруджено біля 600 шахт й кар'єрів. Глибина деяких шахт сягала 110 м. З'явилися окремі вентиляційні й транспортні виробки, застосовувалось рамне дерев'яне кріплення, примусове провітрювання вибоїв.

Подальше вдосконалення гірничого виробництва почалося в XII-XIII ст., коли на багаті корисними копалинами землі болгар прийшли гірники із Саксонії, які впроваджували свій великий досвід, гірничі технології й традиції при розробці місцевих поліметалічних руд. Центр гірництва переміщується на північний захід країни (рудники Плакальниця, Соколець, Чипровци та ін.). Саксонська гірнична культура домінувала тут і після введення Болгарії до складу Османської імперії. Занапад гірництва у XVII ст. пов'язаний з виходом німецьких гірників-металургів з балканського регіону.

Турецька адміністрація недостатньо використовувала гірничі можливості країни. Як виняток - розробка свинцю в Родопах при підготовці до Кримської війни 1853-56 рр., спорудження заводу для виплавки цього металу.

Перші системні геологічні пошуки на території Болгарії зробив французький геолог А.Буре (фундаментальна праця "Європейська Туреччина", 1840 р.). Після звільнення Болгарії від турецької неволі з ініціативи російської адміністрації починаються нові геологічні дослідження, ведеться видобуток вугілля поблизу Перника. У 1890 р. створена державна геологічна служба. На початку XX ст. розробку корисних копалин ведуть головним чином акційні товариства "Плакальниця", "Гранітоїд", "Родопський метал". В 30-х роках XX ст. до "Гранітоїда" (головного розробника руд свинцю, цинку й вугілля) активно приєднуються фірми фашистської Німеччини.

До Другої світової війни обсяги гірничого виробництва в Болгарії не були значними, лише вугілля добувалося до 4 млн. т щорічно. У післявоєнний період інтенсивні геологічні дослідження в країні виявили великі родовища чорних, кольорових і рідкісних металів, вугілля та індустріальної сировини. Болгарія вийшла на одне з перших місць в Європі з виробництва кольорових металів - свинцю, цинку, міді, марганцю. За період 1948-1995 рр. в Болгарії було видобуто понад 400 млн. т мідних руд (із середнім вмістом міді 0,47 %), бл. 160 млн. т руд свинцю і цинку (вміст



свинцю 2,24 % і цинку 1,71 %), понад 65 млн. т залізняку (вміст заліза 32,2 %). Виробництво урану склало біля 16,5 тис. т, добуто 36,4 т золота. Видобуток вугілля досяг 28-32 млн. т/рік. Перероблялася індустріальна сировина - каолін, бентоніт, глини, перліт, цеоліт, кварцові піски, доломіт, кізельгур, гіпс, вапняк і інш. Розширилося виробництво продукції з природного каменя - мармуру, граніту, габро, брекчій.

Домінуючими в кінці ХХ ст. є паливно-енергетична і залізородна промисловість, кольорова металургія, видобуток нерудних корисних копалин, облицювального каменю та ін.

З 1990 р. гірнична промисловість Болгарії переживає кризу, пов'язану з переходом від планової економіки до ринкової. Особливих втрат зазнав підземний видобуток корисних копалин. Не дивлячись на це, країна зберігає потужний гірничий потенціал. На державному рівні вироблено три директивних документи, що містять конкретні заходи по виведенню гірництва з кризи: "Стратегія розвитку енергетики в Болгарії до 2010 р. і в перспективі до 2020 р." (1995 р.); "Стратегія розвитку виробництва рудної і нерудної сировини на період з 1995 по 2000 р. і в перспективі до 2015 р." (1996 р.) і "Національна програма стійкого розвитку видобутку руд в Болгарії в умовах ринкової економіки" (1998 р.).

Хоча запаси корисних копалин в Болгарії невеликі, гірнична промисловість в країні у ХХІ ст. має хороші шанси для розвитку. Найважливіші корисні копалини - лігніти, руди заліза, свинцю, цинку і міді. Країна має промислові запаси мідної руди на 30-50 років, золотовмісних руд - на 20 років, свинцевих і цинкових руд - на 20 років, залізняку, марганцевої руди і вугілля, індустріальної сировини і декоративного каменя - більш ніж на 200 років. Загальна цінність розвіданих мінеральних ресурсів (не рахуючи нафти і газу) складає біля 320 млрд дол. США. Відносна частка окремих різновидів ресурсів наступна: вугілля - 54,47%; руд кольорових і дорогоцінних металів - 5,69 %; чорних металів - 2,05 %, індустріальної сировини - 23,64 % і декоративного каменя - 14,15 %.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Софійському гірничо-геологічному університеті (1953 р.).



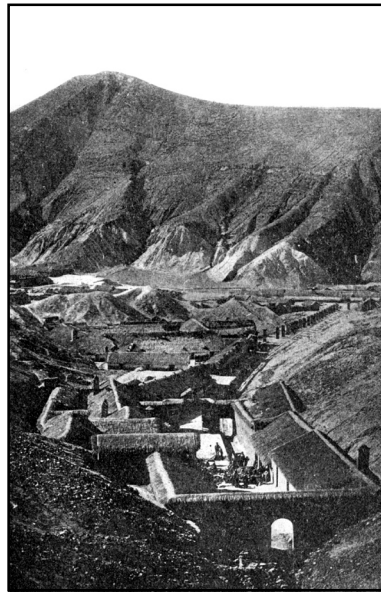
## БОЛІВІЯ

До завоювання Америки в XV ст. індіанці володіли технологією виготовлення бронзи, розробляли родовища руд міді в Корокоро (деп. Ла-Пас), Турко, та олова в районі Ла-Пас, що давало можливість виготовляти бронзові знаряддя. Крім того, видобували золото, срібло, свинець.

У XVI ст. з приходом європейських завойовників основна увага приділялася видобутку золота та срібла. У 1546 р. засноване м. Потосі, яке стало важливим центром видобутку срібла. У 1545-1600 рр. родовища Потосі давали 50% світового видобутку срібла. З 1595 р. почали експлуатуватися шахти поблизу Оруро.

Новий етап розвитку гірничої промисловості настав у кінці XIX - на початку XX ст., коли починають розробляти мідні руди, а також багаті поклади олова - основного багатства країни. Наприкінці XIX ст. значний видобуток міді (до 3-х тис. т щорічно) отримували на руднику "Корокоро" поблизу озера Тітікака в Кордильєрах, який був споруджений на висоті 4050 м над рівнем океану. У 1903 р. на горі Сальвадор ввели в експлуатацію шахту олова "Катаві", яка в 1924 р. стала найбільшою шахтою в світі. У 1908р. розпочато видобуток руд вольфраму, у 1911 р. - поліметалічних руд (свинець, цинк). З 1929 р. розвивається нафтогазовидобуток.

З початку XX ст. і до середини 1980-х років головну роль у розвитку болівійської економіки відігравав видобуток олова. До 1952 р. розробки олова контролю-



*Рис. 1. Болівія. Болівійський рудник "Корокоро" (фото кінця XIX ст.)*



валися приватним капіталом. З часу націоналізації у 1952 р. державними рудниками управляла корпорація *Corporacion Minera de Bolivia (Comibol)* - Корпорасьон мінера де Болівія (Комібол), якій були передані 2/3 гірничої промисловості Болівії. Підвищення цін на мінеральну сировину на світових ринках в кінці 1960-х сприяло підйому гірничодобувної промисловості Болівії, яка довгий час знаходилася в стані занепаду. Починаючи з середини 1970-х додатковий імпульс розвитку економіки надавав також експорт надлишків нафти і природного газу. Однак в кінці 1970-х на стані гірничодобувної промисловості стало несприятливо позначатися виснаження родовищ, нестача інвестицій, страйки і політична нестабільність. У 1970-і роки обсяг видобутку олова постійно знижувався, а в 1980-х сталося його різке падіння, пов'язане зі зниженням цін на олово на світових ринках. У 1980-і роки роль найбільш важливої мінеральної сировини перейшла від олова до цинку, виробництво якого зросло більш ніж в 5 разів за період 1985-1992 рр. Крім свинцю і цинку, Болівія експортує срібло, золото, свинець, стибій і вольфрам. У 1986 р. був створений Центр досліджень і розвитку гірничої промисловості (*Centre for Mining Studies and Development SEMYD*), який, зі схвалення Міністерства гірничої промисловості, провів всебічний аналіз ситуації в компанії *Comibol* і у 1990 р. запропонував план реформування галузі. У середині 1990 р. уряд Болівії ухвалив стратегічні рішення, які враховували деякі рекомендації *SEMYD*. Було звільнено до 30% співробітників центрального апарату *Comibol* і 75% співробітників п'яти підрозділів компанії. *Comibol* була перетворена на холдингову компанію і почато активне залучення національного й іноземного приватного капіталу для створення спільних підприємств. У 1995 р. на частку руд металів припадало майже 40% болівійського експорту. Видобуток руд являє собою традиційну галузь болівійської індустрії.

У структурі сучасної гірничої промисловості Болівії 1-е місце займає видобуток руд олова, потім видобуток нафти і газу, стибію і вольфраму, поліметалів. Крім того, видобувають руди золота, срібла, антимоніту.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах міст Ла-Пас (1830 р.), Кочабамба (1832 р.), Таріха (1946 р.) і інш.

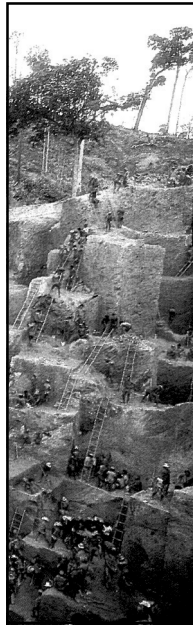




## БРАЗИЛІЯ

Початки гірничої промисловості в Бразилії закладені у XVIII ст. Саме в цей час на території країни відкриваються перші золоті копальні. Штат Мінас-Жерайс у XVIII ст. давав близько 50% світового видобутку золота. За сторіччя працею здебільшого африканських рабів тут отримано 1500 т металу. У 1834 була збудована шахта на багатій золотоносній жилі родовища Морру-Велью в штаті Мінас-Жерайс (вміст Au 10-15 г/т). У 1981 р. глибина розробок на цій шахті сягнула 2500 м. Ще у кінці XVIII ст. всі легкодоступні поклади золота були вичерпані й галузь прийшла в занепад.

Основним у XVIII ст. був також видобуток алмазів, який почався майже одночасно з розробкою покладів золота. Бразилія стала першим світовим продуцентом діамантової сировини, утримуючи світову першість досить тривалий час (близько півсторіччя). Штат Мінас-Жерайс де в основному були зосереджені гірничі роботи, був ізольований від решти країни, мав свої особливі закони й отримав назву "Діамантового округу". Видобуток також вівся в басейні рік Ріу-Клару, та Тільонес (штат Гояс), у верхів'ях ріки Парагвай. В кінці XVIII ст. видобуток алмазів занепав.



*Рис. 1. Бразилія. Старательський видобуток золота в Серра Пелада (г.Макед)*

У XIX - на початку XX ст. в країні у невеликій кількості видобували цирконієві руди, вугілля (перше родовище відкрито в 1825 р.), марганець, залізні руди, берилій, боксити, вольфрам, графіт, хром, нікель, ніобій, тантал, слюди. У 1940 р. почався видобуток нафти та природного газу (штат Баїя). У 1953 р. створена державна нафтова компанія "Petroleo Brasileira" ("Petrobras"), яка стала однією з найбільших у Латинській Америці. Найбільшого розквіту гірничодобувна промисловість Бразилії досягла у 1945 р. Сучасні параметри галузі визначила активізація у 1950-х роках розробок залізо-марганцевої сировини у т. зв. "залізородному чотирикутнику" в штаті Мінас-Жерайс.



На початку ХХІ ст. частка Бразилії у видобутку мінеральної сировини у світі невелика - менше 1%. У кінці ХХ ст. в структурі галузі близько 26% припадало на паливо, 59% - на руди чорних, 4% - кольорових, 6-7% - рідкісних і благородних металів і 4% - на неметалічну сировину. 80% продукції випускається під контролем державного сектора. Провідна галузь країни - залізорудна. Гірнична промисловість Бразилії з 1990-х років перебуває в стадії підйому.

Майбутнє видобувної промисловості країни визначає те, що за запасами залізних, берилієвих і ніобієвих руд, гірського кришталю, бітумінозних сланців, бокситів, руд рідкісноземельних елементів Бразилія займає одне з провідних місць серед промислово розвинених країн світу. Розроблятимуться і наявні запаси нафти, природного газу, вугілля, руд урану, нікелю, олова, вольфраму, міді, свинцю, цинку, літію, танталу, фосфатів, бариту та ін.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Школі гірничої справи та металургії в м. Ору-Прету (1876 р.), а також в університетах Сан-Паулу (1934 р.), Ріо-де-Жанейро (1950) та ін.



**ВЕЛИКА БРИТАНІЯ**  
(СПОЛУЧЕНЕ КОРОЛІВСТВО)

Використання кременю для виготовлення знарядь праці на території Великобританії почалося з нижнього палеоліту (300-100 тис. років тому). Яскравою ілюстрацією прадавніх способів розробки кременю є копальні Граймс-Грейвс (Норфолк), які датують V-III тис. до Р.Х. Гірничими археологами на площі біля 7 гектарів знайдені до 400 заглиблень - ознак давніх шахт. Їх глибина складала біля 9 м. Від стовбура розходились видобувні штреки, які, часом, поєднувались з іншими стовбурами. Для руйнування порід використовували кам'яні молоти й кирки з рогу. Світильники були зроблені з брусків крейди із заглибленням для жиру. Породу виймали вручну за допомогою мотузок і кошиків.

Всесвітньо відомим пам'ятником давнього гірництва є кромлех Стонгендж (мегалітична споруда III-II тис. до Р.Х.) поблизу м. Солсбері. При будівництві мегаліта були використані блоки масою близько 30 т, розробка яких велася в копальні на відстані майже 200 км. Пошук відповідних гірських порід, видобуток і транспортування каменів великих розмірів свідчать про суттєві гірничі надбання давніх народів.



*Рис. 1. Велика Британія. Мегалітичний комплекс "Стоунгендж"*



Стонгендж (Стоунгендж). Знаходиться посеред рівнини Солсбері в Уїлтширі. З Уельсу було привезено 80 брил блакитного пісковика, з яких було складено два концентричних кола. Пізніше замість них було споруджене кільце з 30 величезних монолітів - сарсенів. Всередині цього кільця знаходилися дві підковоподібні конструкції - зовнішня складалася з п'яти сарсенових дольменів (двох вертикальних каменів - менгірів і одного горизонтального), а внутрішня - з 19 кромлехів (плит блакитного пісковика). Сарсени зовнішнього кола, що досягають висоти 5 м, важать біля 26 т кожний. Дата будівництва першого комплексу Стоунгенджа між 2100 і 1600 до Р.Х.

Ейвбері-хендж менш відомий, ніж Стоунгендж, хоч і перевершує його за розміром і структурою. Його діаметр понад чверть милі, складений валунами вагою до 90 тонн. Каміні Ейвбері фігурують серед найбільших з коли-небудь споруджених мегалітів - від 60 до 90 тонн, майже вдвічі важче найбільших дольменів в Стоунгенджі, в Ньюгрейнджі, в Ко Міто.

В кінці бронзового віку в Чеширі та Північному Уельсі почали видобуток мідних, а в Корнуоллі - олов'яних руд. Припускають, що перші розробки металічних руд здійснювали тут фінікійці, кращі мореплавці Древнього Світу. У залізному віці (з V ст. до Р.Х.) відкритим способом добували залізну руду в Гламорганширі. В Кіммеріджі (Уессекс) відомі шахти з видобутку сланцю VI ст. до Р.Х. - I ст. по Р.Х.

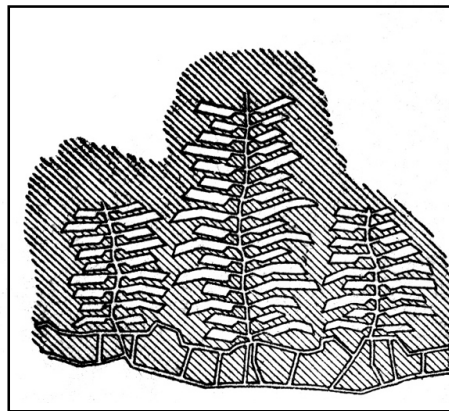
В період римського завоювання Британії (I-IV ст. по Р.Х.) гірнича справа значно розвинулася. Римські олов'яні рудники відомі в Дербі-



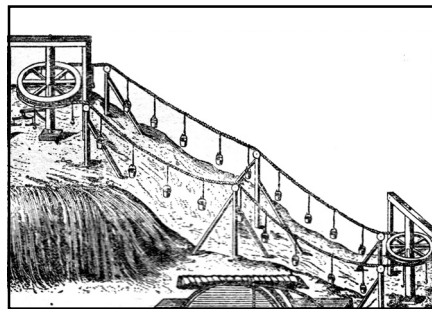
ширі, в горах Мендип-Гілс та Галкін і в Корнуоллі. Отримала поширення антична техніка.

Після тривалого періоду економічного занепаду (друга половина першого тисячоліття по Р.Х.) норманські завойовники (1066 р.) у Флінтширі почали розробляти залізні руди.

Використання вугілля почалося імовірно ще на початку нової ери. Жителі прибережних районів Британських островів протягом багатьох століть збирали так зване "морське вугілля", викинуте хвилями моря на берег. Шматки



*Рис. 2. Велика Британія.  
План камерної розробки вугілля  
в Південному Уельсі (XVIII ст.)*



*Рис. 3. Велика Британія. Підвісна  
канатна дорога на руднику (XVIII ст.)*

"морського вугілля" рибалки використовували для опалювання свого житла. Було також поширене кустарне "копання" місцевими мешканцями покладів вугілля, що виходили на поверхню. Організований видобуток вугілля вели з XII ст. В XVI ст. на шахти й рудники Великобританії запрошуються гірники з Німеччини, які впроваджують передові технології розробки, зокрема видобуток вугілля короткими стовпами при глибині шахт до 30 м. У XVII ст. глибина шахт складала до 90 м. Руди олова, свинцю, срібла в XIV-XVII ст. видобували в Девонширі, горах Мендип-Гілс, Шропширі (Уельс) у відкритих ямах, потім в траншеях і штольнях. З XIV ст. на шахтах широко застосовують коловорот, з XVII ст. - підіймальні лебідки на водних колесах.

З XVI по XVIII ст. видобуток вугілля зріс із 200 тис. т до 3 млн т/рік, що зумовлено винаходом коксу й розвитком парових двигунів



*Рис. 4. Велика Британія. Гірничий інженер  
Дж. Стефенсон і його шахтний паротяг  
(п'ятифунтова банкнота)*

в другій половині XVIII ст. Особливо сприятливі умови для вуглеводобутку склалися в Англії, де вже наприкінці XVII ст. почали будувати вугільні шахти. Починаючи з цього часу вугілля починають активно видобувати і застосовувати для потреб промисловості, а згодом - транспорту.

Вугільна галузь Великої Британії була однією з основних, яка заклала основи так званої промислової революції. Саме у вугільній промисловості вперше застосовують паровий двигун Т.Сейвері, який отримав назву "друг шахтаря". У XVIII ст. для водовідливу застосовують насос з паровим двигуном Т.Ньюкомена. Це суттєво збільшило можливості розробки обводнених ділянок на великих глибинах. У 1774 р. Дж. Уатт використав для водовідливу на шахті першу парову машину. У 1738 р. на шахті в Уайтгейвені вперше були прокладені сталеві рейки. На початку XIX ст. гірничий інженер Р.Тревітік запропонував використовувати для транспортування візків з вугіллям парові двигуни. В 1814 р. Дж. Стефенсон створив перший паротяг для шахтної рейкової дороги. В ці часи в гірництві Великобританії використовують нові технічні засоби - шахтні вентилятори з паровим приводом, безпечну рудникову лампу, в якій вогонь був ізолюваний щільною металевою сіткою (Г.Деві та Дж. Стефенсон, 1815). Кріплення в лавах здійснювали дерев'яними стояками, а з середини XIX ст. з'являються перші в світовому гірництві англійські чавунні стояки. Виймання вугілля проводили ручним інструментом (здебільшого - обушок), за допомогою врубових машин, а також вибухових речовин. Використання електроенергії в гірничій справі почалося з 1880 р. У 1903 р. працювало 149 електричних врубових машин. Наприкінці XIX ст. в країні було близько 4000 шахт, а щорі-



чний видобуток вугілля складав близько 200 млн. т. Найвищого підйому вугільна галузь досягла перед першою світовою війною (в 1914-1918 рр. видобувалося біля 290 млн. т вугілля на рік). У 1947 р. вугільна промисловість була націоналізована. В 70-х роках ХХ ст. видобуток вугілля у Великобританії складав біля 50% від західноєвропейського, але в 80-ті роки в зв'язку з вичерпанням конкурентноспроможних покладів проведена реструктуризація галузі з ліквідацією значної частини збиткових шахт.

Видобуток руд кольорових металів досяг свого піку в середині ХІХ ст. В цей час Великобританія виходить на одне з перших місць у світі з видобутку міді, олова, свинцю. Але до кінця ХІХ ст. видобуток руд кольорових металів занепадає внаслідок вичерпання запасів й американського імпорту металів. У ХХ ст. переважає видобуток олова, причому два рудники "Саут-Крофт" та "Дживор" ведуть розробку вже понад 200 років.

Видобуток нафти розпочато на суходолі в 1919 р., але справжній підйом галузі стався в 60-70-х роках, коли було відкрито нафтові родовища в Північному морі.

Загалом у ХХ ст. Великобританія формувалася як країна зі змішаною економікою. Сфера виробництва знаходиться в основному в руках великих фірм. Вугільні, газові і електричні компанії, залізниці, чорна металургія, цивільна авіація і частина компаній з надання автотранспортних послуг були націоналізовані в 1945-1951 рр. Лейбористський уряд (1974-1979) створив Британську національну нафтову корпорацію для надання підтримки в експлуатації нафтових ресурсів Північного моря; Національне управління з підприємництва для надання фінансової підтримки приватним компаніям; агентства з розвитку Шотландії і Уельсу. У 1980-і роки консервативний уряд продав в приватні руки 19 найбільш прибуткових державних компаній - серед них "Брітіш Ейруейз" (Британські авіалінії), "Брітіш гаснув" (Британський газ) і "Брітіш коммьюнітіс" (Британські телекомунікації).

Станом на кінець ХХ ст. в країні розвідані багаті родовища нафти, природного газу, кам'яного вугілля, каоліну, флюориту, а також родовища олов'яних руд, кам'яної і калійної солей, целестину, вогнетривких глин, нерудних будматеріалів, горючих сланців і невеликі родовища руд заліза, міді, свинцю, цинку, бариту і вітериту.

Основні галузі гірничої промисловості країни на межі ХХ-ХХІ ст. - видобуток вугілля, нафти і газу. Видобуток корисних копалин у 1992 (млн т): кам'яного вугілля - 80,8; нафти - 94,3; природного газу - 55,3 млрд м.куб. У гірничодобувній промисловості діють державні



і приватні компанії. У вартісному вираженні мінеральний сектор економіки країни у 2000 р. продукував загалом 27,7 млрд фунтів стерл. (19,49 млрд у 1999), в т.ч. нафти 16,13 млрд (10,26 млрд), природного газу (включаючи конденсат) 7,72 млрд (5,76 млрд), вугілля 0,92 млрд (1,08 млрд), індустриальні та конструкційні мінерали - 2,4 млрд (2,37 млрд).

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах Лондона (Королівське гірниче училище, Імперський коледж), Бірмінгема, Лідса, Ноттінгема, Стратчклайда, Кардіфа, Корнуола, Камборна, Ноттінгема, а також у Валлійському університеті.

## ВІРМЕНІЯ

Перші свідчення про використання кременю та обсидіану належать до нижнього палеоліту, видобуток глин починається в неоліті. Протягом тисячоліть (XI -VI тис. до Р.Х.) давня Вірменія була основним експортером обсидіану для всіх культур Переднього Сходу, утворюючи т. зв. "обсидіанові шляхи". Перші місцеві вироби із самородної міді й золота, оброблені способом холодного кування, датують VII тис. до Р.Х. (зустрічаються й більш ранні дати, але методика таких датувань базується лише на непрямих доказах), що дає підстави вважати Вірменське нагір'я колицкою давньої металургії. В археологічних пам'ятниках Вірменії представлені численні мідні вироби VII - VI тис. до Р.Х., які виплавляли з окиснених руд. Розроблялися мідні родовища північної (Алаверди, Шамлуг, Ахтала) й південної (Кафан, Каджаран) груп. Імовірно, що саме тут вперше було освоєно виробництво безолов'яних бронз. Так, з середини IV тис. до Р.Х. розробляються родовища руд арсену (Мецдзорські, Сольвартинські, Даридагські поклади). Ці руди використовувались як лігатура при виготовленні бронзи, яка вміщувала від 3,6 до 5,4% арсену. З середини III тис. до Р.Х. з тією ж метою видобуваються стибієві руди (Ангехтун, Манаскерт). З середини II тис. до Р.Х. в невеликих обсягах видобувається олово. Таким чином, в епоху бронзи на території Вірменії формується один з найбільших центрів видобутку мідної руди та складних бронзових сплавів.



В IV - III тис. до Р.Х. в Зангезурській групі родовищ розробляються руди золота. На руднику Тергерасар сучасними гірничими роботами було відкрито систему давніх виробок (датована III тис. до Р.Х.), якими була відроблена верхня, найбільш багата частина покладу. Обсяг видобутку тут склав біля 6 тис. т рудної маси.

Більшість дослідників вважають, що Вірменія вперше започаткувала сидерургію (виплавку сталі із залізних руд). Про це свідчать як численні сталеві вироби, так і письмові згадки (зокрема лист вірменського царя Мітанні фараону Аменхотепа III від 1400 р. до Р.Х., в якому згадується подарунок кинджалів із сталі). З I тис. до Р.Х. залізорудні родовища експлуатуються в значних масштабах, зокрема Агарцин, Варажнунік та інші.

Гірничо-металургійна діяльність не переривалася у Вірменії протягом тисячоліть, аж до нового часу. Про розробку тут золотоносних родовищ згадував Страбон на межі старої і нової ери, а також візантійський літописець VI ст. Прокопій. В середні віки ведеться розробка срібно-свинцевого Ахтальського родовища, поліметалічного родовища Зангезуру та мідних родовищ Алавердської групи. В 60-70-і рр. XVIII ст. побудовані Ахтальський та Шамлугський мідеплавильні заводи (зруйновані персами в 1795 р.). Після входження території Кавказу до складу Російської імперії почалося системне геологічне дослідження регіону. З 1886 р. "Французька компанія рудників Ахталі" відновила розробку Алавердського та Шамлугського мідних родовищ. В XIX ст. інтенсивно розроблялись мідні і поліметалічні родовища на півдні Вірменії. Були збудовані Агаракський, Пірдоуданський, Катарський і Галідзорський мідеплавильні заводи. В 60-х рр. XIX ст. Вірменія займала провідне місце в Закавказзі з виплавки міді (до 99 %). Мідні та молібденові руди розробляли протягом XX ст., здебільшого - відкритим способом. Значного розвитку досягла підгалузь будівельних матеріалів, зокрема кольорових туфів, граніту, мармуру, вапняків.

Значні трансформації економіки країни мали місце у XX ст. На початку XX ст. Вірменія була в основному аграрною країною. За радянської влади відбулася її індустріалізація. Розвинулася металургія, машинобудівна, хімічна, легка, харчова промисловість, кольорова металургія, обробка дорогоцінного каміння, виробництво будівельних матеріалів. Після розпаду СРСР більша частина промислових підприємств перестала функціонувати, оскільки вони були пов'язані з обслуговуванням військово-промислового комплексу колишнього Радянського Союзу. На сьогодні в промисловому секторі





завдяки залученню іноземних інвестицій вдалося запуснути ряд важливих об'єктів. Традиційно ведеться добування й обробка будівельних матеріалів: базальту, перліту, вапняку, пемзи, мармуру та інших. Виробляється цемент. На базі розробки міднорудних родовищ у Кафані, Каджарані, Агараці та Ахталі працює мідеплавильний комбінат в Алаверді. З місцевої сировини виробляються алюміній, молібден і золото.



*Рис. 1. Вірменія. Зангезурський мідно-молібденовий комбінат у 70-і роки ХХ ст. На передньому плані 90-метрова опора канатної дороги, яка транспортує руду з кар'єра на збагачувальну фабрику*

Здійснюється огранка діамантів. Працює Ванадзорський хімічний комплекс, до складу якого входить 25 підприємств.

У 2002 р. з 20 рудних родовищ із затвердженими запасами розробляється 6, це: мідно-молібденові Каджаранське та Агаракське, мідне Капанське, поліметалічно-золотоносне Шаумянське, а також золотовмісні - Сотське та Меградзорське. Вірменія виробляє рафіновану мідь, первинний алюміній (на привізному глиноземі), прокати і фольгу алюмінію, молібден, цинк, свинець, барит в концентратах, золото, срібло, телур, селен, реній (в шламах і концентратах), мідний купорос, сірчану кислоту і інш.

На початку ХХІ ст. уряд Вірменії увів в дію новий закон про розвідку і розробку родовищ корисних копалин, який замінив гірничий кодекс від 1992 р. Закон базується на "західній" моделі подібних актів і сприяє залученню іноземних капіталовкладень. В останні роки розроблені і виконуються два великих проекти - "Ремет" та "Молібден", які передбачають створення науково-промислової бази для металургійної переробки мідних, молібденових, золотовмісних, поліметалічних концентратів з одержанням металів високої чистоти.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю у Вірменії здійснюють на геологічному факультеті Єреванського університету (1920) та на гірничо-металургійному факультеті Єреванського політехнічного інституту (1930 р.).



## ГАЙАНА

За переказами на території сучасної Гайани в давнину існувала країна золота Ельдорадо. Починаючи з XVI ст. європейські завойовники безуспішно шукали цю легендарну країну, виявляючи незначні родовища розсипного золота. У 1876-77 рр. були відкриті перші поклади бокситів. З ними в основному і пов'язана історія розвитку гірничої промисловості країни.

У 1914 р. в Гайані створена перша бокситодобувна компанія "Demba". Активний видобуток бокситів розпочато в 1916 р. (компанія "Alcoa"). Найбільший рівень видобутку бокситів в країні досягнуто у 1970 р. - 4,4 млн т. До 1975 р. вся ця галузь була націоналізована. Спад видобутку бокситів почався у 1970-х роках. Його причини - погіршення гірничотехнічних умов видобутку, вичерпання покладів, зокрема придатних для відкритих розробок, конкуренція на міжнародному рівні.

На початку XXI ст. у внутрішніх районах Гайани добувають золото, алмази, марганець і боксити, сировину для алюмінієвої промисловості. Видобута сировина експортується. Всі родовища знаходяться у власності держави, яка надає концесії на їх розробку приватним компаніям.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університеті Джорджтауна (1963 р.).

## ГРЕЦІЯ

Найдавніші свідчення про використання каменю в Греції сходять до ашельського періоду (700-300 тис. років тому). Камінь (кремінь) - основна сировина для знарядь протягом палеоліту, мезоліту та докерамічного неоліту (VIII - VII тис. до Р.Х.). З VI тис. до Р.Х. починають використовувати глини - як керамічні, так і будівельні. У III тис. до Р.Х. починає розвиватися розробка свинцевоцинкових родовищ (Лавріон, о. Сіфнос), а також мармуру (каменоломня Пенделікон та інші).

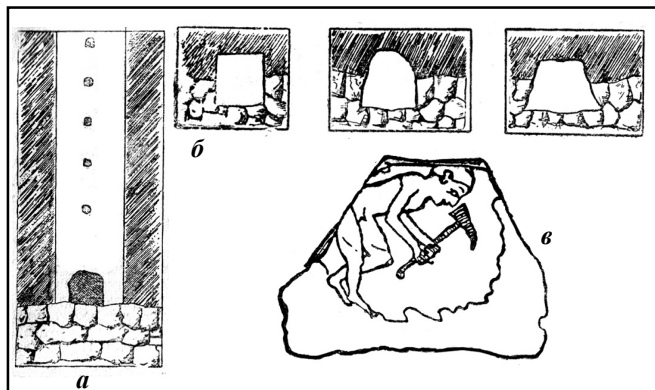


Рис. 1. Греція. Античні Лавріонські копальні: а) вертикальний стовбур із заглибинами для розпірок; б) профіль горизонтальних виробок; в) раб-гірник

Розквіт гірничо-металургійного промислу припадає на V - IV ст. до Р.Х. Тоді розроблялося близько 25 родовищ на материковій частині Греції і островах Егейського моря (Сіфнос, Тасос та ін.). Масштаби гірничих робіт досягли великих розмірів і охоплювали, крім родовищ заліза, родовища руд міді (острів Кіпр, від якого пішла сама назва "сиргум", тобто "мідь"), золота (острови Сіфнос і Тасос, Фракія), срібла (Лавріонські рудні, Сіфнос, Македонія, Лідія та ін.).

Основний пункт рудовидобутку та виплавки свинцю і срібла - Лавріонські рудні на півострові Атика. Тут на площі 200 км. кв. знайдено залишки близько 2000 шахт, деякі з них досягали глибини 120 м. Розробка руд тут велася майже 1000 років, а найбільш давня згадка про Лавріонські ко-



Рис. 2. Греція. Зображення праці гірників в копальнях Корінфа, видобуток глини (близько 500 р. до Р.Х.)



пальні належить Есхілу (525 - 456 рр. до Р.Х.). У Гірничому музеї Німеччини (м. Бохум) зберігаються знахідки з давніх шахт Лавріону та Кіпру: гірничі знаряддя, глиняні світильники, рамне дерев'яне кріплення, якому більше двох з половиною тисячоліть.

Старогрецькі філософи Аристотель і Теофраст у своїх працях ("Метеорологія", "Про каміння"), які були написані за чотири століття до Р.Х., згадують про вугілля (горюче каміння, яке "самоопорожнюється" при горінні), характеризують властивості гірських порід.

Гірничий промисел продовжує розвиватися у римські часи (II ст. до Р.Х. - V ст. по Р.Х.) та у візантійський період (з VI - VII ст. по Р.Х. й пізніше). Розроблялися поклади глин, будівельного й декоративного каменя, мармуру. Геродот вважав однією з трьох найбільших споруд еллінів водопровідну штольню на о. Самос, споруджену за наказом царя Полікрата у VI ст. до Р.Х. Її довжина - 1,5 км, висота 1,7-2,0 м, ширина - 1,7-2,3 м. Тоді ж в Афінах Пейзистратом теж побудована відома штольня.

Страбон (64/63 р. до Р.Х. - 23/24 р. по Р.Х.) у своїй "Географії" подає цікавий факт вичерпання запасів руди на срібних копальнях Аттики і вторинну переробку відвальних порід.

У XIII-XIV ст. важливе значення мала торгівля галуновим каменем, видобуток якого складав до 700 т річно. У пізньому середньовіччі на території Греції продовжують функціонувати старі залізні копальні Фессалоніки, на яких у XVI ст. працювало близько 6 тис. чоловік;



Рис. 3. Греція. Оригінальне дерев'яне кріплення мідних рудників Кіпру (V ст. до Р.Х.) [Німецький гірничий музей в Бохумі]

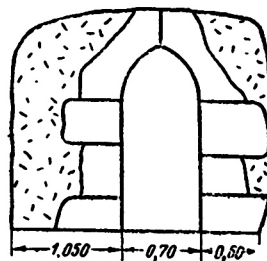


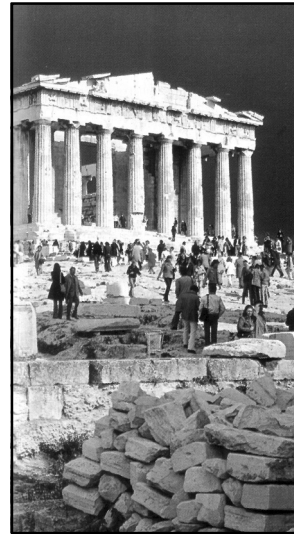
Рис. 4. Греція. Спосіб кріплення виходів штольні, о. Самос (VI ст. до Р.Х.)



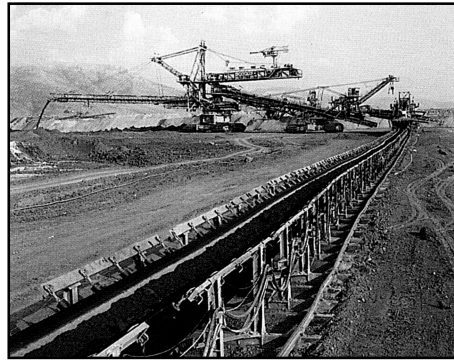
золоті і срібні копальні Пангеон та Суніон. У період XVIII ст. та першої половини XIX ст. (боротьба Греції за незалежність від Османської імперії) гірнича справа занепадає.

Початки сучасної гірничої галузі з'являються з останньої третини XIX ст. У 1861 р. вперше прийняте законодавство, яке регулювало діяльність іноземних та вітчизняних компаній у гірничій галузі. У 1873-74 рр. відновлюється видобуток на старих поліметалічних копальнях Лавріону в Аттіці. До 1874 р. уряд надає 359 гірничих концесій. В країні утворюється 29 гірничодобувних компаній. У 1890-1900 рр. повсюдно відновлюються старі покинуті копальні. Значна частина видобутку корисних копалин йшла на експорт. Але галузь відчувала не-

стачу капіталовкладень. Перед Першою світовою війною в країні в невеликих масштабах видобували магнезит, залізні, хромові та поліметалічні руди. Гірничу промисловість була орієнтована на внутрішній ринок. В період між двома світовими війнами почали видобувати боксити, які експортували. Частка гірничої промисловості у ВВП в 1938 р. складала всього 0,6%, а в 1948 р. обсяг виробництва складав тільки 12% від рівня 1939 р. Після 2-ї світової війни в гірництві з'являються великі та середні компанії. З 1950-х років в промислових масштабах видобувають боксити, нікель, магнезит,



*Рис. 5. Греція.  
Акрополь у Афинах  
(447-432 рр. до Р.Х.)*



*Рис. 6. Греція. Сучасні відкриті роботи на копальні Птоломайс*



нерудні корисні копалини (в тому числі бурі вугілля, будівельні матеріали). Іноземним компаніям-інвесторам надані численні пільги. Держава створює ряд організацій які координують і курують розвиток гірничої галузі: "General Directorate of Mines"; "The National Geological and Mining Research Foundation"; "Project Studies and Mining Development Corp." ("GEMEE"); "Institute of Geological and Mining Research" ("IGME"); "Public Petroleum Corporation of Greece" ("DEP").

В кінці ХХ ст. в структурі гірничої промисловості Греції 1-е місце займав видобуток бокситів, 2-е - руд нікелю, 3-є - магнетиту. Ведеться також розробка покладів лігнітів, руд заліза, хрому, марганцю, азбесту, бариту, глини, корунду, золота та ін. Усього в галузі зайнято близько 20 тис. чол. (1990-і роки). Основні райони видобутку - Фессалія, Евбея і Пелопоннес. Питома вага продукції гірничої галузі в промисловості країни близько 15%. Греція експортує боксити, феронікель, бентоніт, перліт, магнетит, барит, корунд та ін. Частка мінеральної сировини в експорті становить 5-7%, в імпорті 16-20%.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Афініському (1837 р.) та Салоніському (1925 р.) університетах, а також в Політехнічному інституті Афін (1836 р.).

## ГРУЗІЯ

Початок видобутку корисних копалин на території Грузії - ранній палеоліт (кремінь, базальт, обсидіан, андезит, яшма, халцедон, пісковики). До IV тис. до Р.Х. діяли численні майстерні з обробки кременю й обсидіану, пізніше камінь починають замінювати мідні вироби.

Розробка мідних руд, а також виплавка бронз на арсенових та стибієвих домішках починається ймовірно з кінця IV тис. до Р.Х. В період III - II тис. до Р.Х. гірничо-металургійне виробництво на території Грузії було одним з найбільш розвинених у світі. Діяли гірничо-металургійні центри: Абхазький, Сванетський, Рачинський, Кахетинський, Чорохсько-Аджарський, Болніський.

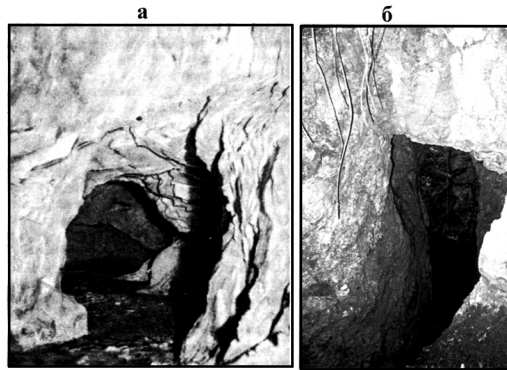


Рис. 1. Грузія. Давні гірничі виробки:  
а) мідний рудник родовища Чкорналі  
(XI ст. до Р.Х.); б) золотий рудник  
Маднеульського родовища  
(Південна Грузія, III тис. до Р.Х.)

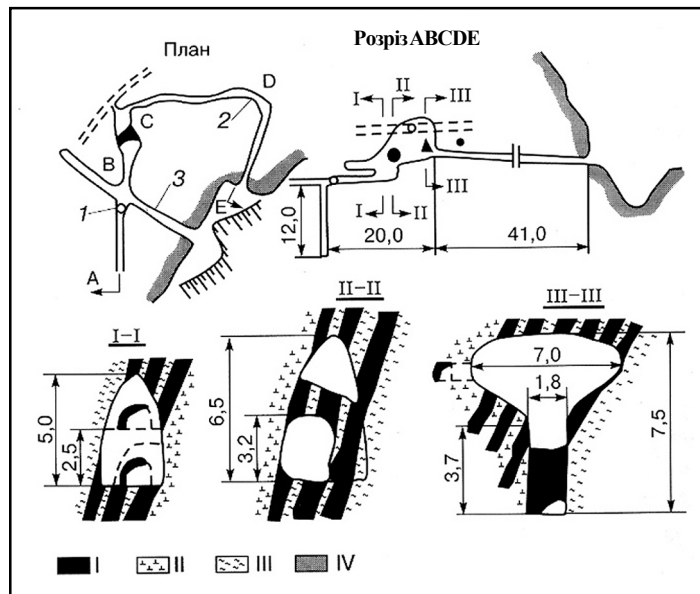
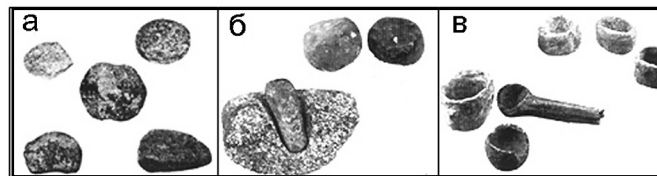


Рис. 2. Грузія. План гірничих робіт мідного рудника Чкорналі  
(верхня Рача): I - мідні жили; II - дайка діабазів;  
III - алевроліти; IV - земна поверхня  
(кінець II тис. до Р.Х.)



Серед видатних пам'яток гірництва слід відзначити мідні рудники в Гірській Рачі (верхоріччя Ріоні), які датовано серединою II-го - початком I-го тис. до Р.Х. Відкрита розробка здійснювалась невеликими кар'єрами, або траншеями довжиною 20-60 м, шириною до 2 м й глибиною до 5 м. Поступово, просуваючись за жилою, гірники йшли вглиб надр. Давні підземні виробки свідчать про високу культуру гірничої справи грузинських племен.

Технологія видобутку включала вогневу та клиномолоткову відбійку, застосування ціликів для підтримки покрівлі, дерев'яне кріплення у вигляді стояків і рам, сортування руди, вентиляцію спеціальними виробками. Треба відзначити різноманітні форми перерізу гірничих виробок, в тому числі круглу, прямокутну, еліпсоїдну та найбільш раціональну - аркову (більшість споруд). Виробки на підземних мідних копальнях досягали 150-200 м у довжину, а максимальна площа перерізу камер - до 300 кв. м.



*Рис. 3. Грузія. Гірничо-металургійні знаряддя  
древніх гірників Аджарії:  
а) кам'яні молоти; б) ступка й жорна з андезиту;  
в) тиглі з випаленої глини*

У I тис. до Р.Х. розвиваються Болніський та Колхідо-Халібський гірничо-металургійні райони (тільки між Батумі й Поті виявлено понад 400 об'єктів виробництва заліза). Письмові витоки античних часів і країн Давнього Сходу свідчать, що головною господарчою діяльністю кавказьких племен (халібів, тибаренів, месхі) в VI - III ст. до Р.Х. були гірництво і металургія, які об'єднувались на той час в єдину виробничу культуру.

Видобуток золотоносного піску гірських рік методом вловлювання його у промасленій вовні баранячих шкур був відомий з II-го тис. до Р.Х. і зберігся у Сванетії до початку XX ст. "Золотоносною Колхідою" називали ці місця Страбон та Пліній. Саме на пошуку "золотого руна" в Колхиді ґрунтується всесвітньо відомий міф про аргонавтів. Цікаво, що опис давньої технології вловлювання золота з гірських потоків за допомогою корит і шкур зустрічається у працях ряду авторів - Страбона, Плінія, грець-





кого історика II ст. Аппіана, інших. Останній у своїй 12-й книзі про війни Мітрідату пише: "Дрібні частинки золота несуть багато річок Кавказу, і місцеві жителі розстелюють баранячі шкури глибоко по дну річки, збирають на них золотий пісок. Такою і була золоторунна шкура Аїта".

З раннього середньовіччя збереглися залізні рудники Болніського району. Поряд з рудами в цей час розробляли вапняки, пісковики, туфи

- як матеріал для будівництва храмів і житла. Підземне будівництво представлене комплексами печерних міст Уплісцихе (I - VI ст. по Р.Х.), Давид Гареджа (X - XIII ст.) та, найбільш відомим - Вардзіа (XII). Міста включали велику кількість відкрито-підземних камер, розташованих у кілька ярусів, а також підземні ходи довжиною 1-2 км.



*Рис. 4. Грузія. Печерне місто Вардзіа (XII ст.)*

В XIII - XVIII ст. гірнича справа занепадає, що зумовлено експансіями монголів, турок, персів й інших загарбників. Нові промислові розробки поліметалічних і

мідних руд почалися у XVII ст. В цей час гірничо-металургійне виробництво давало до 40-50% прибутків державної казни (період царя Іраклія II). Розробка родовищ марганцю, кам'яного вугілля, нафти почалася в другій половині XIX ст. В цей же період починається широке застосування відомих мінеральних вод Грузії.

У XX ст. в країні формується індустріальний сектор економіки. До кінця 1980-х років в Грузії склалися і успішно працювали такі галузі промисловості, як гідроенергетика, видобуток вугілля, марганцю і міді, чорна металургія (виробництво феросплавів, чавуну і сталі), машинобудування, нафтопереробка, виробництво будівельних матеріалів (цементу, шиферу, блоків), хімічна і текстильна. У 1990 р. республіка виробила 0,2% всієї світової промислової продукції, приблизно стільки ж, скільки Норвегія. Промисловість давала понад 40% національного доходу країни. В період 1990-х років перехід на ринкову економіку суп-



роводжувався економічною кризою. З 1995 р. спостерігається позитивна тенденція виводу економіки зі стану кризи. Приватний сектор забезпечує понад 50% ВВП.

Протягом ХХ ст. у країні постала розвинена гірничодобувна промисловість. У 1930-1980 роках до експлуатації залучено понад 200 родовищ різних видів мінеральної сировини, в т.ч. вугілля, арсену, кольорових металів, золота, нерудних корисних копалин - бариту, бентоніту, діатоміту, цеоліту та ін. У кінці 1980-х років у Грузії добувалося на рік: нафти до 3 млн т, вугілля до 3,2 млн т, марганцевої руди до 5,2 млн т, мідної руди до 1,5 млн т, баритових руд до 500 тис. т. Навіть у 1989 р., коли гірничодобувні галузі увійшли в смугу затяжної багаторічної кризи, тут була видобута сировина, яка у вигляді фактично реалізованої продукції оцінюється в 370 млн дол. США, з яких експорт склав 180 млн дол. США.

На 2000 рік з числа розвіданих родовищ в експлуатацію залучено 257, в резерві 259 родовищ. На початку ХХІ ст. в Грузії видобувають нафту, вугілля, марганцеву руду, золото, барит, андезит, бентоніт, діатоміт, літографський камінь, вапняк, будівельний та виробний камінь. В останні роки згідно з Законом Грузії "Про надра" видано близько 250 ліцензій користувачам надр на геологічні дослідження, розвідку та розробку родовищ. В цілому гірничодобувна промисловість Грузії є перспективною.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю сьогодні здійснюють в Грузинському політехнічному університеті (1928 р.), а також на географічно-геологічному факультеті Тбіліського університету (1918 р.).

## ЕСТОНІЯ

Використання кристалічних порід для виготовлення знарядь належить до періоду мезоліту. З III тис. до Р.Х. почалося застосування глини для виготовлення посуду і вапняку для будівництва поселень. З середини I тис. до Р.Х. використовували залізо, яке одержували з болотних руд.

В XIII - XIV ст. широко застосовуються місцеві нерудні будівельні матеріали для виробництва цегли, черепиці, скла, вапна (буд-

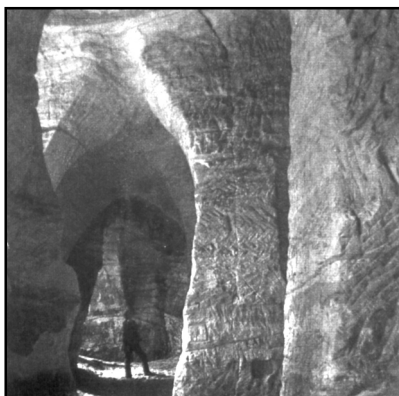


івництва фортець і церков). З кінця XVIII ст. розробляють і використовують як паливо торф. З цього часу використовують також лікувальні грязі і підземні води.

Швидке зростання промисловості і будівництва наприкінці XIX ст. сприяло розвитку видобутку місцевих будівельних матеріалів й відкриттю цементних заводів на місцевій сировині. На початку XX ст. вапняк вивозили за кордон. Видобуток горючих сланців почався у 1916 р. в околицях нинішнього м. Кохтла-Ярве. У 1920 р. почате освоєння родовищ фосфоритів в Юлгазе, з 1939 р. експлуатується родовище Маарду. Пізніше горючі сланці й фосфорити стають основою гірничої промисловості країни.

У XX ст. в країні створюється індустріальний сектор економіки. У Сілламає стає до ладу завод по виробництву рідкісних металів (Сільмет). У містах Кохтла-Ярве, Сілламає і Нарва побудовано основні паливно-енергетичні комплекси. У 2000 р. в обробній, газовій промисловості, енергетиці, водопостачанні, будівництві зайнято 34,7% працюючих. Енергетичний комплекс майже цілком базується на використанні вихопного палива.

Станом на кінець XX ст. Естонія не багата на мінеральні ресурси. На території країни є родовища горючих сланців, торфу, фосфоритів і нерудних будівельних матеріалів. Запаси торфу складають близько 2 млрд т. Усього враховано 7000 торфових боліт. Промислові запаси торфу в країні на межі XX-XXI ст. оцінюються в 1,5 млрд т. Естонія має в своєму розпорядженні найбільші в Європі родовища горючих сланців і фосфоритів. Родовища сланців входять у Прибалтійський сланцевий басейн. Балансові запаси станом на кінець XX ст.: Естонського родовища 3,7 млрд т, Тапаського - 2 млрд т. Резерви горючих сланців достатні для їх видобутку протягом близько 50 років. Понад 90% запасів фосфоритів припадає на родовища Тоолсе і Раквере. На 1998 р. запаси фосфоритів



*Рис. 1. Естонія. Виробки XIX ст. для видобутку скляного піску*



(млн т): загальні - 118,1; підтвержені - 109,8. Вміст корисного компонента в рудах - 12,5 % ( $P_2O_5$ ). Частка в світі - 2,17%. Крім того, розвідано понад 40 родовищ вапняку і доломіту, із загальними запасами 400 млн  $m^3$ , виявлено 8 родовищ керамічних глин, понад 730 родовищ піску і піщано-гравійної суміші, які пов'язані з водно-льодовиковими відкладами, родовища сульфідно-мулових і сапропелевих лікувальних грязей.

На межі ХХ-ХХІ ст. гірничя промисловість країни обмежена видобутком горючих сланців, торфу і будівельних матеріалів, включаючи глини, вапняки, пісок і гравій. Відновлюється видобуток фосфоритів. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 1 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято близько 10 тис. чол.

Гірничих інженерів готують в Таллінському та Тартуському технічних університетах.

## ЕФІОПІЯ

Видобуток руд золота відомий з I тис. до Р.Х. В південно-західній частині Ефіопії знайдені залишки древніх розробок (підземні виробки, ями для подрібнювання і промивки породи, кам'яні пести, мотики тощо). За свідченнями Геродота, саме з Ефіопії-Абіссинії (т.зв. "Внутрішньої Африки"), а також з території сучасного Судану (район Мерое) до Єгипту і Карфагену надходило золото.

У Аксумський період (I ст. по Різду) розвивається соляний промисел на півночі пустелі Данакіль і на побережжі Червоного моря.

Відомий опис грецького купця К.Індікоплова (VI ст.) експедицій, що висилалися царем Аксума на південь країни в пошуках дорогоцінних металів. З повідомлень арабських географів XI - XIV ст. відомо, що тут працювали золоті і срібні рудники, видобували також руди заліза, олова, свинцю і міді.

Європейські мандрівники XVI - XVIII ст. згадують про видобуток розсіпного золота поблизу озера Тана та в провінції Годжам. Крім того, в середні віки добували кам'яну сіль - один з головних предметів торгівлі, що служив також для сплати торгового мита. Бруски солі (розміром 4x4x25 см) використовувалися як гроші аж до початку ХХ ст.



З середини XIX ст. європейськими геологами в провінції Уоллега виявлені поклади бурого вугілля, велася невелика розробка покладів залізної руди (провінція Бульга). У кінці XIX ст. в центральних областях країни видобували золотоносний пісок, а також олово і ртуть (в Сомалійських горах), селітру і кухонну сіль (на побережжі моря і озер). В 20-30-і роки XX ст. в провінціях Еритрея та Тиграї діяли італійські й французькі концесії на видобуток золота і платини (більше 20 шахт). Поліметалічні руди в Ефіопії добувалися в 1973-74 рр. на родовищі Дібаруа японською компанією. У 1974 р. в Японію було експортовано 1,9 тис. т мідного концентрату.

Але навіть у кінці XX ст. надра Ефіопії вивчені порівняно слабо. Найважливіші корисні копалини - природний газ, золоті, платинові, політа рідкіснометалічні руди, калійна і кам'яна солі.

Станом на кінець XX - початок XXI ст. гірничя промисловість Ефіопії загалом не розвинена, на її частку у ВВП припадає близько 1 %. Постійно розробляються тільки родовища руд золота, епізодично родовища платини (з 1926 р.) та ін. Накопичений видобуток золота за 1890-2000 рр. становить близько 50 т, платини - 3 т. У невеликих кількостях видобувають і переробляють зазизняк. Значні поклади залізняка і вугілля виявлені в районах Уоллега, Іллубабор і Шоа, але на кінець 1990-х років їх розробка ще не розпочата. На копальні Кентіча (Kenticha) біля Шакісо (Shakiso) одержують 20 т/рік колумбіто-танталітового концентрату. У XX ст. епізодично видобували також буре вугілля а провінціях Уоллега, Еритрея, Шоа; каолін в пров. Еритрея (родовища Терамні і Адді-Кеїх), сірку (пров. Шоа і на півн. Соляного плато), калійну сіль (Соляне плато). Крім того, в Ефіопії сьогодні добувають незначну кількість нерудної сировини - глини, пісок, гравій, гіпс. У країні на місцевій сировині працюють декілька цементних заводів (в Масауа, Аддис-Абебі, Дире-Дауа), що задовольняє внутрішні потреби. Розвідані родовища або ведеться видобуток в незначному масштабі інших корисних копалин: міді, сірки, нафти, мармуру, слюди, кіноварі і марганцю, кухонної солі. Перспективи розвитку гірничої промисловості пов'язані з промисловим освоєнням родовища газу (Келуб), танталової сировини (Кентіче), а також калійних солей (район Данакіль) і природної соди (район оз. Шала).

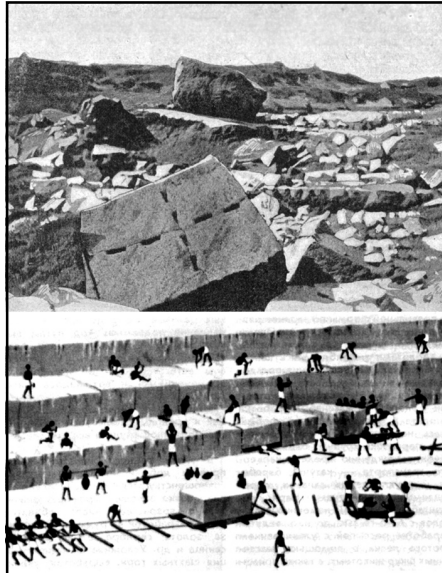
Підготовка гірничо-геологічних кадрів ведеться в університеті Аддис-Абеби.



## ЄГИПЕТ

Метали (здебільшого золото) були знайомі давнім єгиптянам з VII - V тис. до Р.Х. Вже в додинастичний період (з початку IV тис. до Р.Х.) розробляли руди міді на Синайському півострові та свинцю на узбережжі Червоного моря. Розробка нерудних корисних копалин мала місце вже на початку Древнього царства (кінець IV - III тис. до Р.Х.). Видобували базальт, діорит, кальцит, граніт, кварц, гірський криштал, а також білий вапняк (в каменоломнях Мукаттама поблизу Каїра).

В епоху Древнього царства (близько 2800-2250 рр. до Р.Х.) на Синаї видобували мідь (вміст металу до 15%) і бірюзу (родовища Ваді-Магара, Серабіт-ель-Кадиме). До середини II тис. до Р.Х. тут було виплавлено не менше 5,5 тис. т. міді. Видобуток міді на Синайському півострові продовжувався і в епоху Середнього (до XVI ст. до Р.Х.) і Нового єгипетського царств (кінець XI ст. до Р.Х.). Найбільшого розвитку рудовидобувна справа на Синаї досягла при Рамзесі III (1198-1167 до Р.Х.). Копальні являли собою підземні горизонтальні виробки довжиною до 70 м, шириною 1,5-1,75 м, висотою близько 2,5 м і розташовувалися за простяганням пластів. Для підйому гірничої маси та вентиляції застосовували вертикальні стовбури. Для руйнування порід використовували по-



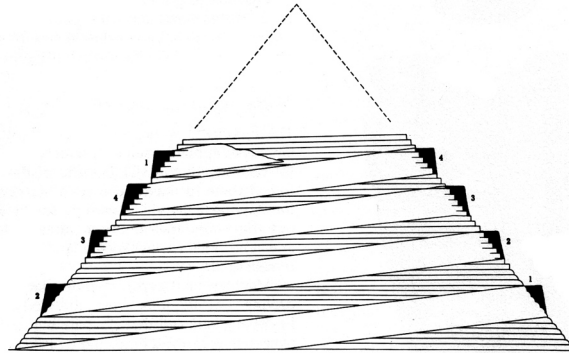
*Рис. 1. Єгипет. Древня каменярня поблизу Асуана (фото кінця XIX ст.) та технологія розробки блоків (реконструкція)*



ряд з кам'яними знаряддями бронзові зубила й дерев'яні молотки, що започаткувало основний (до застосування вибухових речовин) спосіб ведення гірничих робіт.

У своїй роботі "Дослідження на Синаї" (1906 р.) дослідник Фліндер Петрі описує виробки копальні епохи засновника III династії фараона Са-Некхта біля м. Мегареш. Це були камери 1,5х6 м. Виробки часів фараона Тахутмеса III і Хатшейсура мали розміри 18х7 м. На стінках виробок виявлені сліди металевого долота. Там же виявлено копальню бірюзи часів фараона Аменемхара II з XII династії. Родовище було розкрито горизонтальною виробкою довжиною у 66 м і розроблялося мінімум до часів XVIII династії виробками-камерами 1,8х0,8х1 м, штреки мають неправильну звивисту форму.

Величним пам'ятником давній гірничій та будівельній справі є Великі Єгипетські Піраміди, під якими розуміють піраміди фараонів Хеопса, Хефрена та Мікерина (вони правили Єгиптом майже 3 тис. років до Різдва). Піраміди стоять поряд на околиці м. Каїра з боку Лівійської пустелі. Вони складені з блоків вапняку масою від 2,5 т (більшість) до 15 т і навіть 70 т. Добування вапняних блоків велось в кар'єрах на східному березі Нілу, а також в підземних виробках. Відокремлення блоків від масиву, імовірно, здійснювали за допомогою так званого "клинового способу". Він зводиться до пробурювання отворів по контуру блоку, після чого в них забивали спеціальні дерев'яні клини і поливали їх водою. Набухаючи, дерев'яні клини відривали блоки від масиву. Об'єм видобутого в каменоломнях вапняку склав тільки для піраміди Хеопса понад 2,5 млн. куб.



*Рис. 2. Єгипет. Технологія побудови пірамід (реконструкція). Показані апарелі якими рухали під невеликим кутом кам'яні блоки на верхні поверхи піраміди*

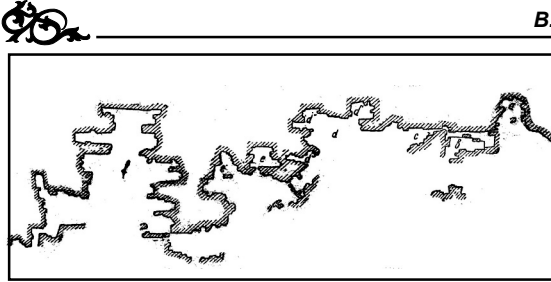


Рис. 3. Єгипет. План розробок каменоломень у Верхньому Єгипті, давня Птоломаїда

м. Вага каменю, з якого складено Велику Піраміду, досягає 6,5 млн. т. Цікаво, що інколи (наприклад, біля гробниці Ко) відкритих каменоломень переходили на підземний

видобуток, що, імовірно, пов'язано з намаганням брати найбільш якісний камінь, не пошкоджений процесами вивітрювання.

Загальну картину розробки вапняку для пірамід дає опис копальні у Птоломаїді. Потужність покладів складає близько 25 м. Розробку вели відкритим і підземним способом. Покрівлю підтримували стовпами-ціликами. Вруби з метою відколювання гліб робили як зверху (оконтурювання каменя), так і знизу блоку, який виймався. При цьому спершу робили вруб зверху, а потім - горизонтальний. Висота уступів відповідає розміру блоків. Для роботи використовували кайла та долота. Відколювання блоку здійснювалося дерев'яним важелем. При підземному видобутку спершу робили верхній горизонтальний вруб.

Цікавими пам'ятками підземного будівництва є виробки під пірамідами, стійкість яких підтримують кам'яні блоки. Призначення складної системи підземних споруд до кінця не з'ясовано і зараз. Серед пам'яток того часу слід також відзначити підземні системи водопостачання в давньому Каїрі. Так, колодязь Йосифа складали два стовпи глибиною 50 та 40 м, між якими була пройдена склеписта камера-водозбірник. На поверхню воду подавали глиняні посудини, закріплені на мотузці (прообраз норій).



Рис. 4. Єгипет. Карнакський храмовий комплекс



Надзвичайною будовою XX - V ст. до Р.Х. є Карнакський храмовий комплекс (inet-icwt) на території давньо-єгипетських Фів.

Золоті копальні XII ст. до Р.Х. знаходилися між долиною Нілу та Червоним морем (південніше дороги Кена - Ель-Кусейр). Тут знайдено близько 100 древніх шахт глибиною до 90 м. Для руйнування кварцових гірських порід з вкрапленнями золота використовували вогневий метод. Подрібнену гірську масу промивали на похилих столах.

Вимитий шліх пропікали протягом декількох днів в глиняному посуді разом з свинцем і оловом. Зберігся опис процесів видобутку й збагачення золотоносних руд. До періоду Нового царства (близько 1580-1070 рр. до Р.Х.) належить найдавніша в світі гірничка карта - т.зв. Туринський папірус - план золотодобувної єгипетської копальні.

В I тис. до Р.Х. в Аравійській пустелі єгиптяни почали видобувати залізні руди, агат, аметист, порфірит. В Нубії видобували золото (сама назва країни означає з арабської - золото), діорит, марганець, в



Рис. 5. Єгипет. Найстаріший план золотих рудників у Східній пустелі Древнього Єгипту (папірус XIX династії)

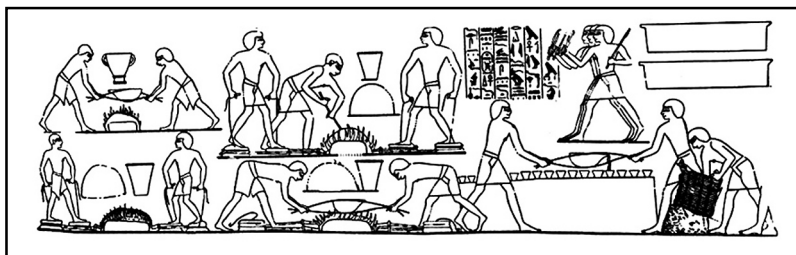


Рис. 6. Єгипет. Підготовка руди, плавлення міді й розлив її у тиглі (розпис древньо-єгипетської гробниці у Фівах, XVIII династія)



оазах Дахла та Харга - галун, Ваді-ен-Натрун - соду. На багатьох територіях Єгипту видобували сіль, в Греко-Римський період (332 р. до Р.Х. - 395 по Р.Х.) цей промисел був об'єктом царської монополії. Інтенсивна розробка родовищ смарагдів велася за часів Птолемеїв (305 - 30 рр. до Р.Х.). На горі Джебел Забара (в 35 км від Червоного моря) знайдено біля 40 смарагдових шахт того періоду (деякі сягали в глибину до 240 м). Клеопатра, остання цариця Єгипту з династії Птолемеїв, провела масштабні роботи з видобутку порфіру на західному узбережжі Червоного моря, багаторазово відвідувала збудовані копальні.

Цікавим є опис II ст. до Р.Х. Агатархіда і повторений у Діодора Сицилійського стосовно техніки і технології видобутку золота в країнах давнього Сходу. У ньому описано копальню на межі тодішніх Єгипту, Аравії та Ефіопії. Показано надзвичайну тяжкість гірничих робіт, які виконують і чоловіки, і жінки, і навіть діти. Видобуток здійснювали, йдучи за жилою корисної копалини, тому виробки були звивистими. Тверду гірську породу розм'ягчували термонагріванням, потім руйнували, дробили, подрібнювали на жорнах до дрібнозернистих фракцій які змішували з водою і потім збагачували промивкою у жолобах. Одержане самородне золото очищали пропіканням і, напевно, переплавою протягом 5 діб в присутності олова, солі, ячменю.

За повідомленнями арабських джерел у IX ст. до Р.Х. у Єгипті вівся широкомасштабний видобуток золота, зокрема в Аравійській пустелі, на схід від верхнього Нілу, в горах Гебель-Саїд, на копальнях Ваді-Аллакі та Рахма. У Верхньому Єгипті розробляли поклади агату та гірського кристалю. Єгипет був єдиною країною Африки, де видобували смарагди (Харібат-ель-Малік). Останні вивозили у Візантію та Італію. Видобуток руд золота, срібла й смарагдів був під контролем арабських халіфів, які отримували 20% продукції.

У XI ст. на території країни було декілька районів видобутку солі - Ель-Касба (оаза Дахла), солеварні на озері Букір. Галун був важли-

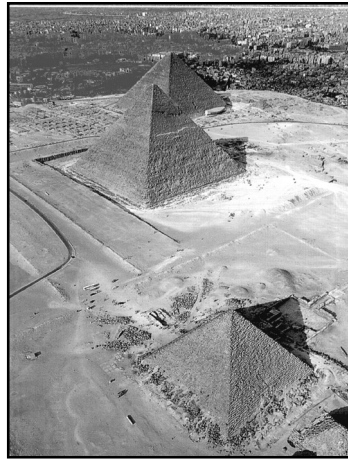


Рис. 7. Єгипет.  
Піраміди Гізи



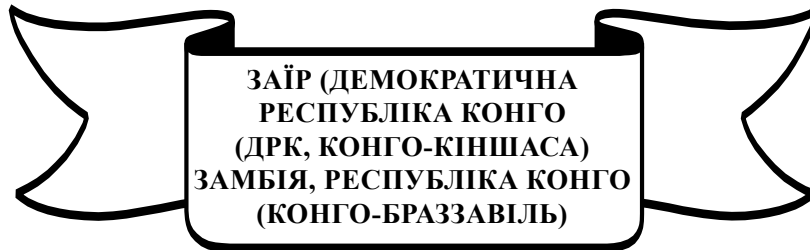
вим товаром у міжнародній торгівлі. В кінці XII ст. в Александрії щорічно продавали до 1300 т галуни. В XIII - XV ст. на північний захід від Каїру видобували натуральну кристалічну соду. Біля Асуану видобували наждак, на південному сході країни - мармур. Після завоювання Єгипту Османською імперією гірнична справа занепадає (з XVI ст.). Лише в першій половині XIX ст. правитель Єгипту Мухаммед Алі організує роботи по систематизації даних щодо мінеральних багатств країни та історії їх експлуатації. Відродження гірничої галузі починається в 1890-х роках. У 1897 р. засноване Геологічне управління, в 1903 р. - Гірничий департамент.

На початку XX ст. в гірничу галузь країни приходять великий міжнародний капітал, що знаменувало сучасний етап її розвитку. Після революції 1952 р. однією з головних задач національного розвитку стала індустріалізація Єгипту. До початку 1990-х років в промисловому виробництві було зосереджено 22% трудових ресурсів країни. Серйозний удар по економіці завдала поразка у війні з Ізраїлем в червні 1967 р., внаслідок чого були загублені такі важливі райони, як зона Суецького каналу і Синайський півострів, де зосереджені основні нафтові родовища країни. До кінця 1990-х років в промисловому секторі економіки на перший план вийшли нафтовидобувна і нафтопереробна промисловість. Високою ефективністю відрізняються державні підприємства з випуску цементу і фосфатів. Металургійні комбінати мають низьку продуктивність. Головним енергетичним ресурсом є нафта. Інші джерела - місцевий природний газ і гідроелектроенергія, що виробляється головним чином на двох ГЕС в районі Асуану.

Найбільш важливі види мінеральної сировини Єгипту на межі XX-XXI ст. - нафта, газ, фосфорити, танталові і залізні руди; відомі також родовища руд алюмінію, олова, ніобію, молібдену і вольфраму, золота, вугілля, сірки, урану, нерудних будівельних матеріалів.

На початку XXI ст. гірничу промисловість в країні має позитивну динаміку. Видобувається нафта і природний газ (у 2001 р. нафта і газ забезпечили понад 50% експорту і приблизно 8,5% ВВП), танталова руда, золото, у невеликих обсягах розробляються багаті поклади фосфоритів західного узбережжя Червоного моря, а на території Синайського півострова - марганцю. У оазисі Бахарія ведеться розробка залізняку.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Каїрському університеті.



Ознаки видобутку місцевим населенням корисних копалин в Кантанзі (Заїр, провінція Шаба) датують X ст.

Мідноносний пояс Центральної Африки, що простягається цими країнами, зумовив масштабну розробку родовищ міді й поліметалів. Європейці почали геологічні дослідження наприкінці XIX ст., а розробляти надра Центральної Африки - в першій чверті XX ст.

В межах мідноносної провінції відомо 150 родовищ, найбільші - Нчанга, Муфуліра, Нкана, Рон-Антелоп (Замбія), Мусоноі, Камото, Колвезі (Заїр). Середній вміст міді 3-4%, на деяких покладах до 9%. Тут також зосереджено "рідкіснометалічне серце Африки" (північний схід Заїру): руди тантало-ніобатів, берилію, літію та інших. На шельфі Конго - родовища нафти і газу.

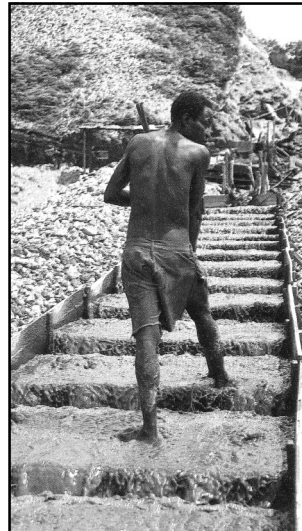
До кінця колоніального періоду європейські компанії контролювали практично всю добувну галузь. Серед найбільш потужних з них можна виділити наступні: бельгійська "Сосьєте женераль", яка через свою дочірню компанію "ЮМОК" володіла на правах концесії територією площею в 33,7 тис. кв. км, де були зосереджені найбагатші родовища корисних копалин (мідь, золото, алмази, свинець, цинк); "GEKAMINES" (США, Великобританія, Франція), яка виробляла в 80-х роках до 450 тис. т міді щорічно; "SODIMIZA" (Японія), "Zambia Consolidated Cooper Mines" та ін. У 1966 р. уряди центральноафриканських країн націоналізували власність багатьох компаній, в т.ч. і "ЮМОК". Для контролю над видобутком, виправкою і продажем міді та інших корисних копалин були створені державні гірничодобувні корпорації, які згодом передали значну частину видобутку більш ефективним західним компаніям. На рентабельність корисних копалин Центральної Африки значно впливає складність транспортування до портових міст.

Сучасна гірничо-промисловість **Замбії** включає мідно- та ко-



бальтодобувні і переробні підприємства. Основу економіки Замбії складає видобуток мідної руди і виплавка міді, яка йде на експорт (приносить до 90% валютних надходжень і 75% державних прибутків). Тому країна повністю залежить від рівня світових цін на мідь. Кобальт отримують попутно при збагаченні мідної руди. Мідні рудники розташовані на півночі центральної частини країни, поблизу кордону з Демократичною Республікою Конго, у т.зв. Мідному поясі. Вугілля на території Замбії почали добувати з 1964 р. Розробляється родовище Маамба поблизу оз. Каріба, в 360 км від м. Лусака. Видобуток ведеться підземним і відкритим способом. Крім того, видобувають поліметалічні руди, з яких вилучають свинець і цинк ("Брокен-Гілл" на родовищі Кабве), і попутно срібло, селен, кадмій. У невеликих кількостях добувають золото, дорогоцінні і напівдорогоцінні камені, нерудні будівельні матеріали, гіпс, пірит, флюрит і інш. Планується розробка фосфатних руд на родовищі Калуве.

У сучасному світі **Демократична Республіка Конго (ДРК, Конго-Кіншаса) (Заїр)**, займає 1-е місце серед країн світу за запасами руд кобальту, танталу, германію і технічних алмазів, провідне місце на Африканському континенті за запасами руд міді, вольфраму, олова, ніобію, кадмію. Крім того, важливими корисними копалинами є: нафта, газ, вугілля, золоті і срібні руди. В останні десятиліття XX ст. у структурі ВВП країни частка гірничодобувної промисловості і кольорової металургії досягала 58%. Гірнична промисловість забезпечувала понад 70% надходжень від експорту. Основні гірничодобувні центри розташовані в пров. Шаба, де розробляються родовища руд міді, кобальту, цинку, срібла, урану, кадмію, германію, і в пров. Сх. і Зах. Касаї, де знаходяться великі родовища алмазів. В пров. Катанга видобувають мідь, свинець, вугілля, марганець, цинк і кобальт. У районах видобутку корисних копалин були створені великі гірничодобувні і металургійні комплекси. ДРК посідає 1-е місце в світі по виробництву промислових ал-



*Рис. 1. Заїр. Гірник у жолобі для промивки олов'яної руди, Каліма (XX ст.)*



мазів і кобальту і є одним з провідних світових виробників міді. ДРК - найбільший постачальник кобальту на світовий ринок, 25% алмазів, 8% міді, 1,7% олов'яних концентратів. ДРК на світовому ринку вагомий експортер цинку, срібла, марганцю, германію. Політична криза 1990-х років згубно відбилася на розвитку гірничодобувної і металургійної промисловості. Обсяг річного виробництва міді скоротився на 90%. У зв'язку з політичним та економічним станом в країні точна оцінка обсягів видобування і експорту корисних копалин на межі ХХ-ХХІ ст. утруднена. За даними [Mining J. - 2000. - 334, 8572] загальний видобуток алмазів оцінюється в 22 млн карат/рік, велика частина яких вивозиться контрабандно. Аналогічна ситуація спостерігається із видобутком золота, який офіційно становить 120 кг/рік при фактичному 9330 кг/рік.

Сучасна **Республіка Конго (Конго-Браззавіль)** має поклади нафти, природного газу, бітумінозних пісковиків, руд заліза, вольфраму, золота, міді, ніобію, олова, свинцю, танталу, цинку, фосфоритів, алмазів і калійних солей. В кінці ХХ ст. у гірничодобувній промисловості зайнято до 10% населення країни. У структурі галузі біля 90% додаткової вартості припадає на паливну, 10% - на гірничорудну промисловість. На початку ХХІ ст. (2001 р.) видобуток нафти забезпечує 60% ВВП країни. Головний новий проект у мінеральному секторі - виробництво магнію щорічно 60 тис.т.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Інституті географії Заїру та на гірничому факультеті Університету м. Лусака (1965 р.), а також у іноземних інститутах та університетах.

## ІЗРАЇЛЬ

Видобуток міді було розпочато єгиптянами в ІV тис. до Р.Х. поблизу затоки Акаба (Червоне море). Загалом тут зафіксовано близько 3 тис. ознак давніх виробок. Найбільший розвиток гірництва спостерігався в ХІV - Х ст. до Р.Х. в долинах рік Тімна й Амрам (південний Ізраїль). Розробки проводили фараони Нового Єгипетського Царства. Пізніше давні мідні рудники отримали назву "Копальні царя Соломона" (Н.Глуек, 1940 р.), оскільки в Х ст. до Р.Х. район Арабах (Ваді-Ель-Араба) входив у володіння Іудейського царства й був центром потужної мідної промисловості (давній металургійний центр



Тель-Ель-Хелейфі ототожнюють з біблійним портом Езіон-Гебер).

Поклади мідистих пісковиків розкривали ямним (неглибокі стволи діаметром 2-6 м) та шахтним (стволи глибиною до 30-35 м) способами, а також штольнями. Довжина штреків сягала до 50 м, їх переріз мав округлу або еліптичну форми. Місця потужних рудних тіл проходили камерами. Руду відділяли кам'яними (пізніше залізними) кайлами, молотами та зубилами. В якості кріплення використовували цілики з гірських порід. Підйом руди на поверхню здійснювали гірники по сходах, що були висічені на контурі ствола; іноді застосовували коловорот та підйомні посудини (бадді, шкіряні мішки). Знайдено багато різноманітного знаряддя для збагачення руд, плавильні печі, шлаки. Виявлені місця поселень гірників-металургів. В подальшому рудники експлуатувалися в римські часи (рубіж нашої ери), а також в середньовічний (ісламський) період.

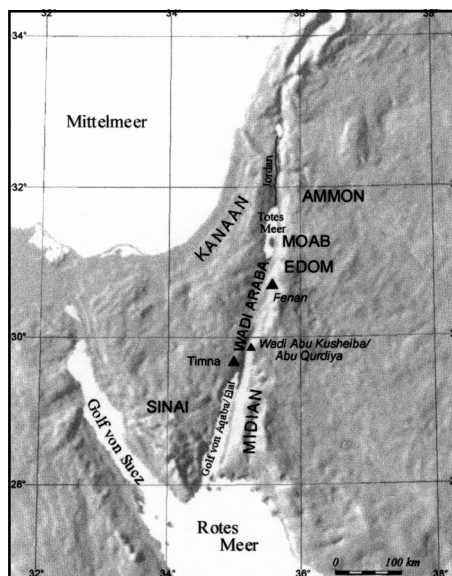


Рис. 1. Ізраїль. Розташування давніх мідних копалень на території Ізраїлю

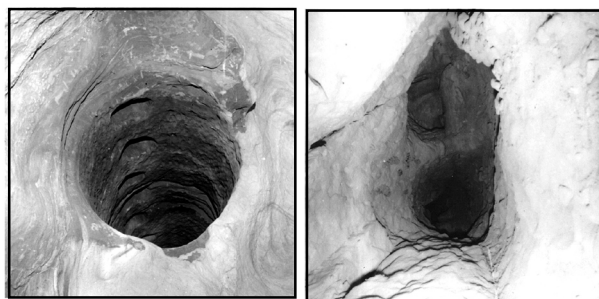
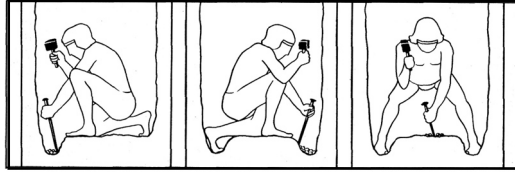


Рис. 2. Ізраїль. Типові вертикальні й горизонтальні виробки рудників Тімни (XIV-XII ст. до Р.Х.)



*Рис. 3. Ізраїль. Використання металевих знарядь при спорудженні вертикальної виробки в Тімні (реконструкція)*

У період Римської імперії прикладом гірничих проєктів було проведення штولень для різних потреб. У Єрусалимі була побудована штольня, яка з'єднувала джерело

Марії з озером Сілоа. Будівництво виконане при царі Хіскія (700 р. до Р.Х.). Параметри штольні: довжина - 537 м, падіння 2,18 м, висота - 1,4 м, ширина - 0,58-0,65 м, перетин прямокутний. Проведення її здійснювалося з двох боків і нестиківка при збійці складала тільки 32 см, що на той час розвитку техніки може розцінюватися як дуже успішна.

У сучасному Ізраїлі видобувають калійну і кухонну солі, бром, фосфорити, мідь, нафту та природний газ. Серед провідних галузей - виробництво поташу. Ізраїль - найважливіший світовий центр шліфування і огранки алмазів.

Великі родовища фосфоритів знаходяться в Негеве, звідки продукція доставляється залізницею в Хайфу. У 2003 р. було вироблено 1 млн. т фосфатних руд. За їх видобутком Ізраїль займає 8-е місце в світі. З вод Мертвого моря добувають солі калію, бром і магнію. Виробництво калійної солі виросло з 1,3 млн. т в 1994, до 2,05 млн. т в 2003, при цьому велика частина поташу йде на експорт. Мідні рудники в Міхрот-Тімне, на місці легендарних копалень царя Соломона, були відкриті для експлуатації в 1955 р., але в 1976 р., після падіння світових цін на мідь, законсервовані. У Негеве добувають глини для виробництва цегли і черепиці, а також кварцовий пісок для скляної промисловості. У багатьох кар'єрах ведуться розробки матеріалів для виготовлення цементу і бетону. Видобувають мармур і будівельний камінь, нафту (1,92 млн. барелів, 2002) і природного газу (45 млрд. куб м, 2003). Ведуться роботи по використанню на паливо глинистих сланців.

Техно-історичні дослідження гірничого виробництва в Ізраїлі проводить Інститут археології Тель-Авівського університету та Археологічний заповідник "Тімна-парк".





## ІНДІЯ

Перші мідні знаряддя зустрічаються на території Індії наприкінці IV тис. до Р.Х. (Белуджистан, долина Інду). Широке застосування мідних виробів відносять до Харапської цивілізації (XXIV - XVI ст. до Р.Х.). В цей час родовища мідних руд розроблялися в Раджастані, Пенджабі, передгір'ях Гімалаїв. Олов'яні руди разом зі срібними добували в Кулу. Недостатня кількість олова призвела до поширеного видобутку свинцю, цинку, арсену (для виробництва неолов'яних бронз) в Пенджабі та Південному Раджастані. У другій половині II тис. до Р.Х. розроблялися мідні родовища в районах сучасних Біхара та Орісси.

Залізні руди почали видобувати на межі III та II тис. до Р.Х. з родовищ у передгір'ях Гімалаїв і Центральної Індії. На початку нової ери індійська сталь експортувалась навіть в країни Середземномор'я. Яскравою пам'яткою індійської металургії є 7,25-метрова колона з нержавіючого заліза в Делі (імовірно 415 р. по Різду), а також залізні балки (довжиною 6 м) в багатьох храмах початку нашої ери.

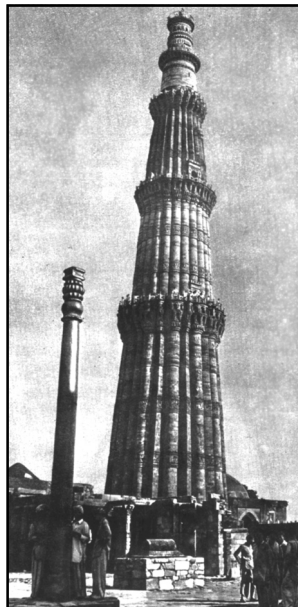
У I тис. до Р.Х. широко використовувалося золото для прикрас і як платіжний засіб. Згідно з Геродотом індійські сатрапії платили Ахемідській імперії щорічну данину золотом, яке видобували з розсипних родовищ Центральної Індії.

Одним з найбільш поширених напрямків давнього індійського гірництва був видобуток дорогоцінних каменів: алмази (територія сучасних штатів Мадхья-Прадеш, Голконда), агати, смарагди (Раджастан), рубіни й сапфіри (Джамма і Кашмір). Експорт був таким значним, що в Древньому світі індійськими називали всі камені, привезені зі Сходу.

Для будівництва розробляли вапняк, мармур, пісковик, глини. З другої половини I тис. до Р.Х. починається масштабне будівництво в скельних масивах підземних храмів, причому мистецтво обробки каменя досягає шедеврів (Махабаліпурам, Карлі, Аджанта, Кайласа Натха та ін.). Одна з технологій передбачала вирубування храмів в скельному моноліті зверху - вниз. Так було споруджено грандіозний "Храм на кам'яних слонах" (Кайласа). Будівельний колодязь мав розміри 100 на 60 м та глибину 30 м.



*Рис. 1. Індія. Печерний буддистський храм, висічений в скельному моноліті (V ст.)*



*Рис. 2. Індія. Залізна колона (зліва) в Делі (415 р.)*



*Рис. 3. Індія. Праця жінок в індійській копальні (малюнок XIX ст.)*



У I тис. по Р.Х. і в середньовіччі видобували руди міді (Раджпутан), заліза (Центральна Індія), свинцю й цинку (Тараграські рудники), а також - золото і срібло (за грецьким істориком Ктесієм). Селітру (для виробництва пороху) розробляли в Гуджараті, Бенгалії, Біхарі. До вичерпання родовищ алмазів (кінець XVII ст.) продовжувався їх масштабний видобуток. З XVIII ст. починається розробка вугілля (Раніганджа), а в XIX ст. в Бенгалії створюється потужна вугледобувна компанія "Bengal coal company". У 1900 р. видобуток вугілля склав 6 млн. т. У XIX ст. за допомоги англійців закладені основи металургійної галузі на кам'яновугільному коксі. В середині XIX ст. будуються великі кар'єри з видобутку вапняку (Ассам, Пенджаб, Мадрас), мармуру (Банкур). З 1880 р. видобувають слюду (Біхарський слюдоносний район), а також алмази, корунд, магнезит, арсенові руди, графіт, гіпс. З 1890 р. почали видобувати нафту (родовище Дигбой в Ассамі).

В сучасній Індії розвідані значні запаси руд заліза, алюмінію, титану, рідкісних металів, слюди. У її надрах є також родовища нафти, вугілля, руд золота, міді, свинцю і цинку, бариту, флюориту, графіту, кіаніту, гіпсу, солей, фосфатів, дорогоцінних каменів (алмазів, смарагдів, аквамаринів, сапфірів та ін.). В кінці XX ст. в гірничій галузі зайнято близько 1 млн чол. Основна продукція - кам'яне вугілля з Біхару, Мадхья-Прадеш і Західної Бенгалії, нафта з Ассамі і Гуджарата (де розробляються також шельфові родовища), залізняк з Біхару, Орісси і західної Махараштри, а також вапняк. Індія входить до числа провідних світових продуцентів залізної, хромової та марганцевої руд, слюди і магнезиту. Видобуток руд міді, свинцю і цинку забезпечує потреби країни лише частково. В структурі гірничодобувної промисловості переважає паливно-енергетична галузь (близько 60%), гірничорудна складає третину, решта - гірничохімічна промисловість.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Індійській школі гірничої справи (1926 р.), а також в Османському і Пунському університетах, в Кхарагпурському технологічному інституті. У багатьох університетах країни працюють спеціальні відділення геології і гірництва. Слід відзначити історичний внесок Азійського товариства Бенгалії (Калькутта, 1784 р.), яке започаткувало гірничу науку й геологічні дослідження в Індії.



## ІНДОНЕЗІЯ

Перші свідчення використання каменю в Індонезії відносять до еоплейстоцену і пов'язують з рештками пітекантропів (датують віком 1,5 млн. років тому). До II тис. до Р.Х. камінь залишався головною сировиною для виготовлення знарядь. З кінця II тис. до Р.Х. тут з'являються перші бронзові предмети (місцезнаходження давніх мідних копалень не встановлено), а в I тис. до Р.Х. - залізо.

В доколониальний період мінеральні ресурси країни використовувалися слабо. За часів династії Маджапахід (XV ст.) на острові Карімата видобували залізні руди, на Калімантані - алмази, в невеликій кількості видобували також руди олова і поліметалів (свинцю та цинку).

Виникнення і розвиток гірничої промисловості пов'язані з діяльністю голландських підприємців після колоніальної експансії в Індонезію в XVII ст. Поклади олова на острові Банка були відомі голландцям з 1710 р., а промислова розробка і експорт в Європу почалися з 1717 р. При цьому динаміка видобутку постійно збільшувалась - з XVIII до XIX ст. він зріс у 3 рази і складав до 1250 т на рік. Цікавою історичною особливістю було олов'яне піратство, яке стало справжньою проблемою для колоніальної адміністрації.

У XIX ст. на островах Індонезії видобували також золото, вугілля, алмази, сірку. Нафта виявлена в 1880-1890 рр. (Ява, Суматра, Калімантан). Розробку провадили компанії "Royal Dutch" і "Shell". У 1890 р. видобували: олова - 12750 т; вугілля - 8 тис. т; нафти - 1 тис. т, а в 1900 р. на загальну суму більше: олова - 188 тис. т; вугілля - 23 тис. т; нафти - 363 тис. т. У XX ст. в Індонезію прийшов капітал США, Великобританії, Японії. На початку 1940-х рр. частка іноземного капіталу в промисловості складала: Нідерланди - 55%; Великобританія - 18%; Китай - 11%; США - 9%; Японія - 4%. З 1960-х рр. починається новий етап розвитку гірничодобувної промисловості, суттєво збільшується видобуток нафти, олова, нікелю, бокситів, почався видобуток мідних руд (попутно - золота та срібла).

Сьогодні на території Індонезії відомі великі родовища нафти і газу, кам'яного і бурого вугілля, руд заліза, міді, нікелю, олова, бокситів, сірки. Є середні і дрібні родовища руд марганцю, хрому,



свинцю і цинку, золота, срібла, молібдену, алмазів, фосфоритів, вогнетривких і будівельних матеріалів (вапняків, доломіту, мергелю, кварцового піску, глини, пемзи, азбесту). Частка гірничої промисловості у ВВП країни в кінці ХХ ст. - 15%. Вона має яскраво виражений експертний характер. На межі ХХ-ХХІ ст. місце гірничодобувної промисловості Індонезії в світовій визначається в першу чергу оловодобувною, нікелевою, золотодобувною і нафтогазовою галузями. За виробництвом олов'яного концентрату, видобутком нікелевої руди і природного газу Індонезія входить до числа п'яти найбільших продуцентів в світі, золота - в число семи (у 1996 р. країна виробила 92,1 т золота, в 1997 р. - 101,4 т), а за видобутком нафти - в число десяти. Основні райони видобутку корисних копалин - о.Суматра і сусідні острови (Бінтан, Банка, Белітунг, Сінкеп), де зосереджено весь видобуток вугілля, олова, бокситів, нафти і газу. Функціонує 12 великих гірничих і гірничо-металургійних та 27 геологорозвідувальних компаній. В гірничій промисловості зайнято 30 тис. чоловік, надходження від експорту продукції становлять приблизно 3 млрд дол./рік.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Університеті Бандунга (1950 р.) та Технологічному інституті (1959 р.), а геологів також в університеті м. Джокьякарта (Центральна Ява).



Використання кременю для виготовлення знарядь почалося в нижньому палеоліті й продовжувалось до кінця III тис. до Р.Х. З епохи неоліту видобували інші породи каменю, в тому числі будівельне, декоративне та дорогоцінне каміння, а також глини, які йшли на будівництво житла, виробництво посуду, а пізніше - таблиць для письма.

Месопотамська та Шумерська цивілізації (IV - III тис. до Р.Х.), в яких вперше виникли великі міста та державні утворення, відзначаються значними обсягами будівництва палаців та культових споруд, що потребувало масштабного видобутку будівельного каменю. Величезні давні каменоломні (в тому числі мармуру) існували в районі Мосула. Для будівництва доріг широко використовували бітуми. Відсутність родовищ кольорових металів потребувала їх великого імпорту з Кавказу та Малої Азії. Не виключаються можливості гірничих експедицій з країн високо-



розвиненої Месопотамії до мідних та поліметалічних родовищ Кавказу.

В середньовіччі видобуток корисних копалин мав місцеве значення. На північ від Мосула вели розробку залізних руд, в районі Бариму - відкритий видобуток бітумів, на півдні - поташу та соди.

Видобуток нафти з поверхні відкритих водоймищ відомий з початку I тис. до Р.Х., в середині I тис. до Р.Х. мав місце колодязний видобуток. Іноземні компанії почали промисловий видобуток нафти в Іраку на початку 1920-х років, що було пов'язано з англійською колонізацією країни. У 1927 р. відкрито одне з найпотужніших світових родовищ - Кіркук з запасами нафти понад 2,1 млрд. т. (Нафтогазоносний басейн Перської затоки).

З 20-30-х років XX ст. Багдад боровся за все більшу частку прибутків від нафтових концесій і, в кінцевому результаті, за контроль над іракською нафтою. Коли після військового перевороту до влади в Іраку прийшла партія БААС, то нове керівництво країни націоналізувало (1973 р.) компанію Iraq Petroleum, що добувала нафту в країні. Прибутки Багдада від видобутку нафти збільшилися в п'ять разів, що дозволило Саддаму Хусейну провести ряд реформ в країні і впритул зайнятися нарощуванням військової потужності. Однак вже на початку 1990-х років під тиском санкцій ООН, накладених на режим Саддама після війни 1991 р., іракська нафтова промисловість знаходилася в пригніченому стані. Протягом півроку після вторгнення іракських військ у Кувейт, обсяги видобутку нафти в Іраку впали на 90%. Первинний варіант санкцій ООН забороняв весь імпорт в Ірак, експорт з Іраку і будь-які інвестиції в іракську промисловість. У 1996 р. Ірак виявився на грані гуманітарної катастрофи, і ООН дозволила Багдаду експортувати нафту на суму в 4 млрд. доларів на рік для закупівлі за рубежом ліків, медичного обладнання і продуктів споживання. Ця програма стала відома під назвою "нафта в обмін на продовольство". Однак у 1998 р. ціни на нафту впали нижче 10 доларів за барель. ООН дозволила Іраку купувати за кордоном запасні частини для бурових веж, нафтових насосів, нафтопроводів. Крім того, експортна квота для Багдада була збільшена до 10,4 млрд. доларів на рік. Ірак не добирав до цього обсягу аж до 2000 р. З 2000 р. експортна квота була знята повністю, видобуток нафти виріс до 75% від рівня 1990 р., а вартість імпортного обладнання для нафтової промисловості, купленого в рамках програми "нафта в обмін на продовольство", досягла 4,8 млрд. доларів. За висновками експертів на початку XXI ст. нафтова індустрія країни знаходиться в пригніченому стані, що зумовлено в першу чергу військовими діями в Іраці.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють на інженерному факультеті Багдадського університету та у Вищому інженерному інституті.



## ІРАН

Використання каменю (знаряддя праці, а також давні пам'ятники в районах Бахтаран - Хорремабад) почалося в палеоліті. У VII тис. до Р.Х. для будівництва жител і виробництва керамічного посуду застосовувалися глини. В цей же час з'являються мідні прикраси (найдавніша знахідка в поселенні Алі-Кош, Хузістан), вироби з бірюзи та сердоліку. Бітум використовують з V тис. до Р.Х.

У V - IV тис. до Р.Х. на північному заході й у центральній частині Персії існували металургійні центри. Родовища міді, арсену та нікелю розробляли в районах Сіалка й Тали-Ібліса. Виплавка бронзи починається в III - II тис. до Р.Х. У I тис. до Р.Х. розвивається виплавка заліза (родовища в Семнані, Деште-Кевірі), розробляються поклади золота та срібла. Є дані про збір нафти з поверхні відкритих водойм.

Відомості про розвиток гірничої справи в середньовіччі з'являються у X ст. Родовища корисних копалин в той час належали державі й розроблялися артілями старателів, або відкупщиками. Видобували золото та срібло (Хорасан, Керман, Фарс), мармур (Хорасан), бірюзу (Нішапур), руди міді (Себзеvar, Керман), заліза (Курдистан, Мазендеран), олова й свинцю (Йезд, Керман). В середині XVIII ст. в Амолі був заснований завод з виплавки заліза.

З початку XIX ст. в районі Шемшека відкритим способом видобувається кам'яне вугілля. В середині XIX ст. видобувалися мідні та залізні руди, сіль, сірка (експортувалася в Європу), крейда, мармур, бірюза, вохра, розроблялись родовища свинцевих руд з високим вмістом срібла, видобувалися кобальт, арсен, марганець. Однак через значні витрати на транспортування та недосконалість технологій розробка родовищ була нерентабельна, залізо та мідь ввозили з Російської Імперії.

Нафтова промисловість виникла в країні на початку XX ст. Англійський підданий Уїльям д'Арсі отримав в 1901 р. у іранського шаха концесію на 60-літню монопольну експлуатацію нафтових джерел на 75% території Ірану. У 1908 р. в районі Перської затоки він відкрив промислові родовища нафти. Англо-Іранська нафтова компанія, в якій основна частка акцій належала уряду Великобританії, здійснювала видобуток до 1951 р., коли вся нафтова промисловість була націоналізована урядом Мосаддика. Для керівництва галуззю була створена Іранська національна нафтова компанія (ІННА), яка, однак, не змогла налагодити експорт своєї продукції через бойкот, оголошений найбільшими транснаціональними нафтовими компаніями, які панували на світовому ринку і виступили проти політики націоналізації в Ірані.



У 1954 р., після повалення уряду Мосаддика, шах уклав нову угоду з Міжнародним нафтовим консорціумом, в якому брали участь американська (40% капіталу), британська (40%), змішана англо-нідерландська (14%) і французька (6%) компанії, а ІННА зберігала номінальне право власності на родовища. До ісламської революції 1979 р. консорціум залишався основним виробником іранської нафти (близько 90% видобутку).

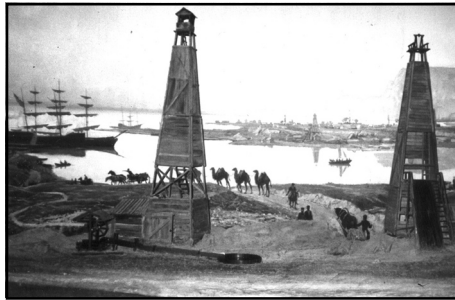


Рис. 1. Іран. Нафтові вежі початку ХХ ст. (реконструкція)

Після ісламської революції угода 1973 р. була розірвана новою владою, а всі права, що належали раніше іноземному капіталу, перейшли до ІННА.

Надра сучасного Ірану багаті на нафту, природний газ, вугілля, відомі також родовища руд заліза, хрому, міді, свинцю, цинку, золота, мангану, сірки, гіпсу, кам'яної солі, бариту, целестину, флюориту, бірюзи, нерудних будівельних матеріалів. Провідна галузь - нафтогазодобувна. Видобувають також природний газ, кам'яне вугілля, залізні, мідні, манганові, поліметалічні руди, золото, барит, бентоніт, каолін, боксити, вогнетривкі глини, магнезит, доломіт, польовий шпат, сіль, кварцит і кремнезем, гіпс, вапняк, виробний камінь, пемзу. У гірничодобувній промисловості зайнято 100 тис. чол. Видобуток хромових, свинцево-цинкових, мідних, залізних і марганцевих руд, а також кам'яного вугілля порівняно незначний. Але на початку ХХІ ст. сектор видобутку рудної сировини формує близько 6% ВВП, щорічна експортна вартість виробленої мінеральної продукції складає US \$ 605 млн. Іран дає всього 0,05% мінерального виробництва світу.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю в країні здійснюють в Абаданському технологічному інституті та в Тегеранському університеті (1934 р.).

## ІСПАНІЯ

Освоєння мінеральних ресурсів починається в кам'яному віці (кам'яні знаряддя, застосування вохри при розписах печер). Видобуток мідних руд починається в неоліті (VI - V тис. до Р.Х.) і продовжується в бронзо-





вому віці (IV - II тис. до Р.Х.) на родовищах від Алентежу до Альмерії, а також в Астурії. Єгипетські судна вивозили з півдня Іспанії предмети з міді і золота вже в IV тис. до Р.Х. Рудники тих часів у вигляді штолень та невеликих кар'єрів, поселення гірників, а також гірничі знаряддя з каменя та оленячих рогів знайдені в Паракуельосі (на південно-



Рис. 1. Іспанія. "Камінь з Лінаресу" із зображенням іспанських рудокопів III століття

му сході Іспанії). Цікавою пам'яткою енеоліту є мідні рудники в горах Ель Арамо на півночі країни. Тут виявлені кам'яні знаряддя у вигляді молотків, клинів, жорна для подрібнювання руд, копалок з кістки.

З бронзового віку відкритим способом розробляли олов'яні руди на північному заході Галісії. Іспанські родовища олова були найбільш потужними в Древньому світі і визначали розвиток металургії бронзи. Вважають, що мистецтво ефективної розробки іспанських родовищ було впроваджено рудознавцями з Карфагену (V ст. до Р.Х.), які в свою чергу отримали знання від народів Кавказу та Азії.

В Римську епоху (з II ст. до Р.Х.) в долинах рік Тахо, Дуеро, Міньо та інших добували золото. Римляни розробляли також срібно-свинцеві (Картахена та Альмерія), срібні і ртутні (Андалусія), олов'яні (Галісія), мідні (район ріки Ріо Тінто) родовища. Збереглися описи античних авторів відносно відкритого видобутку олов'яних руд, де говориться, що породу копали дерев'яними лопатами й промивали на ситах. Давньоримським істориком Плінієм достатньо ґрунтовно були описані іспанські розробки руд золота.

В античні часи в шахтах застосовують перші системи водовідливу за допомогою водяних коліс (винайдені в давньому поліметалічному руднику Ріо-Тінто), використовують де-

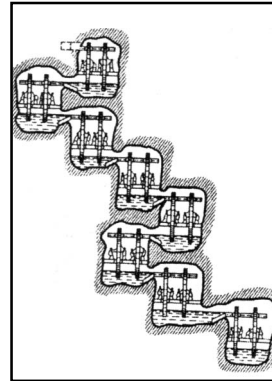


Рис. 2. Іспанія. Механічні пристосування для відкачування води з шахт (I ст. до н.е., реконструкція)



рев'яні стояки для кріплення виробок, споруджують спеціальні басейни для промивання золотого піску.

Страбон (64/63 р. до Р.Х. - 23/24 р. по Р.Х.) у "Географії" описує видобуток і переробку руд золота, срібла, міді, заліза в басейні річки Гвадалквівіра.

У VI - VII ст. по Р.Х. рудники Картахени експлуатували візантійці. З VIII ст. араби розробляли золоті й срібні родовища (провінція Хаен, Севілья), рубінові рудники (Малага). В XI - XV ст. добувають руди заліза в Більбао, ртуті і срібла - в Альмадені, срібла та свинцю - в Мурсії, галун - в Картахені, сіль - на південному заході Піренеїв.

У період завоювання і розвитку іспанських колоній (XVI - XIX ст.) гірничодобувна промисловість в Іспанії розвивалась слабко, оскільки в нових землях родовища дорогоцінних та кольорових металів були значно багатші. З 60-х рр. XIX ст. спостерігається притік у гірничодобувну промисловість іноземного капіталу, починається видобуток вугілля (Астурійський кам'яновугільний басейн) та піритів. Після Другої світової війни попит на стратегічну сировину обумовив збільшення видобутку руд цинку, вольфраму, калійних солей, сірки та ін. У другій половині XX ст. основні родовища свинцево-цинкових руд в Картахені, залізних руд в Більбао, золотоносних руд в провінціях Леон і в Андалусії були значною мірою вичерпані. Ртутне родовище Альмаден, яке почали освоювати 2,5 тис. років тому, залишається одним із найпотужніших в світі (запаси біля 50 тис. т) і унікальним за якістю руд.

У 1990-х роках у гірничій промисловості Іспанії структурно переважала вугільна галузь (близько 40%), на 2-у місці була гірничорудна (25%). На межі XX-XXI ст. видобували ртуть, пірити, калійні солі, свинцево-цинкові, вольфрамові, уранові руди, залізняка, вугілля. Головні імпортні товари - вугілля, фосфа-



Рис. 3. Іспанія. Іспанський рудник римських часів. Реконструкція [Німецький гірничий музей у Бохумі]



Рис. 4. Іспанія. Кам'яний акведук римських часів у Сеговії



ти, залізна руда, боксити і глинозем, мідний концентрат і азбест. Загалом імпорт у 1990-х роках досягав 40% необхідної гірничої сировини. З мінеральної сировини Іспанія експортує г.ч. ртуть, свинець, цинкові руди і концентрати, вольфрамовий концентрат, барит, бентоніт, каолін, флюорит, кам'яну сіль, срібло.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють у Вищій технічній школі гірничої справи при університеті Овьєдо (1608 р.), в Політехнічному університеті Мадриду (1971 р.), геологів готують також в університетах Барселони (1430 р.) та Мадриду (1508 р.).

## ІТАЛІЯ

Використання мінеральних ресурсів на території Італії починається у кам'яному віці, про що свідчать каменоломні й копальні Монте-Табуто на Сицилії. У бронзовому віці (кінець IV- початок I тис. до Р.Х.) розробляли родовища мідних руд в Монтано (Сардинія) та поклади олова, які були вироблені вже до Різдва. Етруски, які жили в Центральній Італії у I тис. до Р.Х, добували руди заліза, міді, цинку, срібла (зокрема на Сардинії), а також золота з наносів на річці По. У V ст. до Р.Х. Етрурія була провідним виробником металу в античному світі. Етруски започаткували також видобуток славнозвісних італійських мармурів.

У III ст. до Р.Х. стрімкий розвиток містобудування зумовив інтенсивне освоєння нерудних корисних копалин. Збереглися великі каменоломні поблизу Сіракуз (Сицилія). Мармури видобували на півночі країни (біля міста Каррара). Білий алебастр отримували з гіпсу поблизу Пізи і Вольтерри, на Сицилії видобували нафту та асфальт. Нафту використовували для освітлення, асфальтом смолили кораблі. В Древньому Римі широко використовували мінеральні джерела Альбулі, Гімери, Егести.

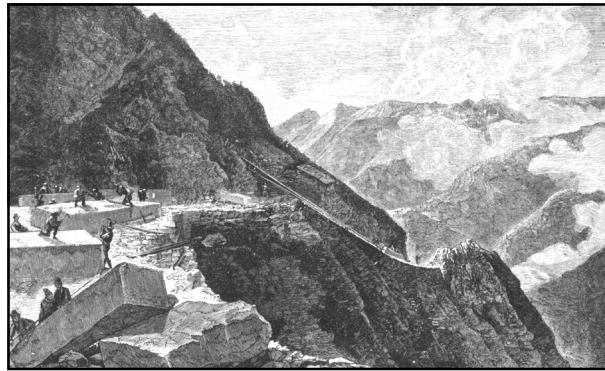
Великих успіхів давні римляни досягли у підземному будівництві (тунелі, канали, водопроводи, протяжні штольні). Будівництво водоводів та використання кольорових металів (зокрема свинцю) для виробництва труб набуло широкого розвитку. Вражаючою пам'яткою гірничого будівництва є підземна штольня, пройдена від Фуцинського озера до ріки Лірі по масиву Абрुцьких гір. Постійне затоплення поселень по берегах Фуцинського озера змусило римлян на початку нашої ери здійснити унікальний проект будівництва штольні для відведення води під час повені. За описами Сектоніуса цією працею було зайнято одночасно 30 тис. рабів протягом 11 років. Число одночасно діючих про-



хідницьких вибоїв сягало двох сотень, для чого по напрямку штольні було споруджено 40 вертикальних шахт глибиною 80-120 м, та більше 50 похилих стовбурів. Відомі також давні штольні у Неаполі, між Тіволі і Герікомо, великий водопровід Нерва, споруджений у 100 році для подачі в Рим щорічно 910 тис. м. куб води (частина його підземна, частина - на акведуках).

У середні віки продовжували розробку багатьох родовищ, відомих з часів Давнього Риму. Видобували кіновар (Тоскана), залізо (острів Ельба, Північна Ломбардія), срібло (Центральна Італія, Сардинія), мідь (Калабрія), розсипне золото (альпійські долини), азбест тощо. В епоху Відродження (XIV - XVI ст.) зріс видобуток будівельного й декоративного каменю, особливо мармуру. Білий мармур видобували в Каррарі, рожевий - біля Верони та Венеції, зеленуватий - біля Сієни, чорний та плямистий - на березі затоки Ла-Спеція, жовтий - в Тоскані.

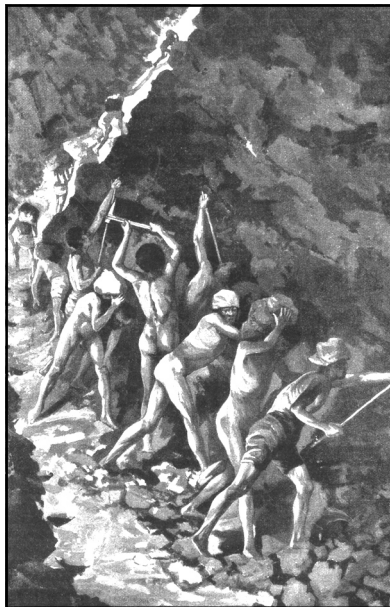
З XIV ст. розробляли поклади галуни біля Сієни, Вольтерри, на острові Іскья; в 1461 р. відкрите велике родовище галуни в Папській області. На початку XVII ст. видобували залізні та мідні руди біля Бреші та в області Фріулі, а біля Бергамо і в П'ємонті - залізні. Останні розробки збереглися до 1970-х років. У XVI - XVII ст. на Сицилії та Адріатичному узбережжі видобували кухонну сіль. Біля Модени та П'яченци в невеликих кількостях видобували нафту (для виготовлення лаків, фарб та одержання мастил). В XVII - XVIII ст. залізну руду видобували на шахтах в Ріо (острів Ельба), Стіло (Калабрія), Кадоре (в Альпах), в районі Бергамо. В цей же період інтенсифікується видобуток міді в П'ємонті. В Кадорі крім залізних видобували і срібні руди, а в Калабрії отримували також свинець, мідь, стибій, на півночі (в Альпах) - золото.



*Рис. 1. Італія. Видобуток мармуру на горі Альтиссімо (гравюра XIX ст.)*



В першій половині XIX ст. багаті залізорудні родовища розробляли в Тоскані (острів Ельба), а на Сицилії видобували сірку. В кінці XIX ст. Італія займала 1-е місце в світі за видобутком самородної сірки. У 1870-1880-і роки важливими для країни були розробки руд нікелю в долинах рік Сезія, Строна, Точе, Ланцо. З 1850-х років розробляють родовища тальку в долинах рік Кізоне і Джерманаско (в Північній Італії). В кінці XIX та на початку XX ст. велике значення мав видобуток піриту, кіноварі, бурого та кам'яного вугілля (останній остаточно припинений в 1976 р.). Промисловий видобуток нафти розпочато з другого десятиріччя XX ст., різке зростання (до 1 млн. т на рік) відбулося у 1956 р., що пов'язано з відкриттям великого родовища Джела на Сицилії.



*Рис. 2. Італія. В копальнях сірки на Сицилії ("Ілюстрована Італія" за 1879 р.)*

У сучасній Італії розвідані родовища мангану, цинку, свинцю, стибію, бокситів, є небагато нафти і вугілля, золота. За вартістю мінеральної сировини, що добувається (близько 10% ВВП) Італія належить до числа країн з відносно слабкорозвинутою гірничодобувною промисловістю. В структурі галузі в 1990-х роках переважала паливно-енергетична - близько 75%, в подальші роки домінують індустриальні корисні копалини. Італія - великий імпортер мінеральної сировини і палива. Країна забезпечує себе бокситами, свинцем і цинком і виробляє деяку кількість ртуті на експорт. Експортує г.ч. мармур, кам'яну і калійну солі.

Підготовку кадрів геологічного профілю здійснюють в університетах Риму (1303 р.) та Пізи (1343 р.), а гірничих інженерів - в Політехнічному університеті Туріна (1859 р.) та Калабрійському університеті (1972 р.).



## КАЗАХСТАН

Найдавніші свідчення використання мінеральних ресурсів людиною на території Казахстану датуються нижнім палеолітом (700-300 тис. років тому, ашельська епоха, хребет Каратау), коли широко використовували різноманітні гірські породи, найбільше - кремій, для виготовлення знарядь. В V - VI тис. до Р.Х. почали видобувати глини для виготовлення посуду та будівництва житла (зокрема - давнє поселення Ботай).

Унікальні за запасами і якістю руд родовища кольорових металів сприяли появі наприкінці III тис до Р.Х. в Сариарці (Центральний Казахстан) значних гірничо-металургійних центрів. Накопичення самородної міді знайдені на давніх родовищах Калмактас, Беркара, Кизилеспе, Акшагил (частина - безпосередньо в древніх виробках). В Гірничому музеї С.-Петербурзького гірничого інституту зберігається привезений з Каркаралинського степу для царя Олександра II мідний самородок вагою 832 кг. Саме наявність самородної міді сприяла започаткуванню виробництва металевих знарядь без процесу плавлення. Трохи пізніше починається розробка окиснених мідних руд.

З середини II тис. до Р.Х. територія Казахстану стає одним з найбільших центрів Євразії по одержанню міді та олов'яних бронз на базі численних поліметалічних родовищ (Джезказганське, Кенказганське, Алтин-Тюбінське та інших). Обсяг гірничих робіт сягав 1 млн. т на Джезказганському родовищі та 800 тис. т на Кенказганському, що, з урахуванням простоти технологій і ручних знарядь, вражає гірничих інженерів сьогодення. Олов'яні руди (каситерит) видобували на покладах Калбінського та Наримського хребтів у Рудному Алтаї. Руди видобували відкритим способом, невеликими шахтами, штольнями та канавами.

Для проведення виробок і розробки руд використовували кам'яні відбійники, кирки, кайла, молоти великих розмірів, кам'яні та бронзові клини (тільки в давніх копальнях Джезказгану знайдено понад 500 гірничих знарядь). Для кріплення виробок застосовували цілики й штучні опори у вигляді кам'яних стовпів діаметром близько 1 м; вироблений простір заповнювали пустою породою, а вхід в копальню завжди закривали величезними сланцевими плитами. Значних розмірів (до кількох сотень метрів) сягали кар'єри, які забезпечували найбільші обсяги виробництва.



Вони, як і інші гірничі об'єкти отримали назву чудських копалень ("чудью" називали пізніші народи давні арійські племена гірників-металургів).

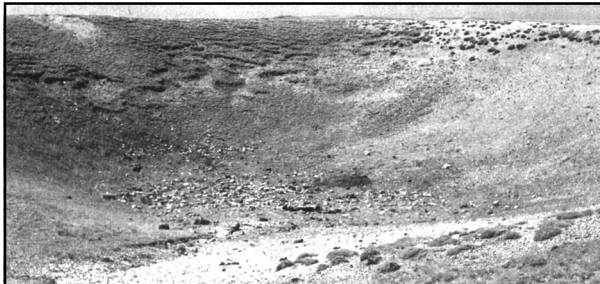


Рис. 1. Казахстан. Давній чудський кар'єр

До унікальних гірничих пам'яток II - I тис. до Р.Х. відносять греблі з брил граніту, установлених "на ребро". Ці кам'яні греблі (канали) є супутниками давніх виробок в Карагандинському, Каркаралинському, Баяноульському степах. Вони слугували для збору паводкових та артезіанських вод і забезпечували гірничі роботи водою в засушливий час. Таким чином, масштабна розробка гранітів не викликала у давніх рудокопів особливих ускладнень. В цей же час вівся видобуток золота. На початку I тис. до Р.Х. починають активно розробляти залізні руди, водночас зменшується видобуток мідних руд.

Починаючи з раннього середньовіччя гірничий промисел занепадає. Пожвавлення гірничорудної промисловості спостерігається в IX-XII ст. (здебільшого рудники Джезказгану) і пізніше - в XVIII-XIX ст. (приєднання до Росії, укази Петра I про пошуки руд). На північному-заході Алтаю видобуток руд починається в першій половині XVIII ст. В Коливані, Барнаулі, Зміногірську були побудовані заводи Демидових, а в другій половині XVIII ст. були відкриті численні родовища Рудного Алтаю. Тут видобували срібло, свинець, золото. "Відкриття" нових родовищ було здійснено за ознаками давніх чудських промислів.

У Центральному Казахстані промисловий видобуток мінералів розпочався у другій половині XIX ст. (рудники й плавильні С. Попова). Кам'яне вугілля Караганди по-



Рис. 2. Казахстан. Давній рудник в Джезказгані (малюнок з натури засновника Джезказганського геологічного музею М.В. Валукинського)



чинають видобувати в середині XIX ст. В кінці XIX ст. на Ембі освоїли видобуток нафти. В цей час дрібні копальні, зокрема золота, працювали у Казахстані практично повсюдно.

З 1920-х років (радянська доба) починається потужний планомірний розвиток гірничої промисловості в Казахстані. В цей час всі гірничодобувні підприємства були націоналізовані. У Джекказгані, на Рудному Алтаї, Каратау стали до ладу потужні рудники, у Балхаші - мідно-плавильний завод, на родовищі Коунрадське - великий кар'єр. У зв'язку з потребами військово-промислового комплексу країни під час Другої світової війни активно розробляли марганцеві руди Джекказган-Улутауського району, хроміти Кемпірсайських родовищ, олов'яно-вольфрамові руди на Калбі та в Центральному Казахстані, ряд свинцево-цинкових родовищ на півдні країни. У другій половині XX ст. гірничо-промисловість складала 15-20% від обсягу промислового виробництва Казахстану.

Казахстан на початку XXI ст. займає 1-е місце в світі за запасами вольфраму і бариту, 2-е - за запасами хромових і фосфорних руд, урану (запаси 25-30% світових). Республіка займає 3-є місце в світі за запасами срібла, міді, цинку, свинцю; 4-е - за запасами молібдену; 6-е - за запасами золота; 8-е - за запасами залізних руд. Загалом за запасами і рівнем видобутку основних видів мінеральної сировини Казахстан входить до перших 10 країн світу з розвинутою мінерально-сировинною базою. З 40 основних видів паливно-енергетичних і металічних корисних копалин у сучасному Казахстані добувається і переробляється з отриманням продукції високого ступеня готовності біля 20 видів (вуглеводнева сировина, вугілля, уран, залізо, марганець, хром, мідь, свинець, цинк, золото, срібло, бісмут, кадмій, галій і інші), добувається і проходить первинну переробку понад 10 видів (алюміній, нікель, молібден, реній, осмій і інші). По ряду корисних копалин (тантал, ніобій, вольфрам, олово) видобуток припинено через високу собівартість продукції і низьку якість сировини. У 2001 р. частка паливно-енергетичної галузі становить 11%, а гірничо-металургійної 24% від загального промислового виробництва країни. Розвинені нафтова, газова і вугільна промисловість, видобуток і переробка металургійної і гірничохімічної сировини, будівельних матеріалів та інш. Кольорова металургія країни у 2001 р. виробляла кольорові, благородні і рідкісні метали 32 найменувань, до 70 видів їх прокату. На 1 січня 2002 в гірничій галузі країни діяло 1 203 компаній.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю сьогодні здійснюють в Казахському політехнічному університеті (1934 р.) та Карагандинському політехнічному інституті (1953 р.).





## КАНАДА

Перші дані про мінерали Канади одержані французьким дослідником Ж.Картьє в 1534 р. У XVI ст. поселенцями виявлене розсипне золото в долині ріки Св. Лаврентія, старателі починають його видобуток. У XVII ст. в примор'ї виявлені поклади срібних руд та самородної міді (експедиція С.Шамплейна). У 1672 р. відкрито родовище вугілля на острові Кейп-Бретон, яке розроблялося ще і в XX ст. Тут збереглися сліди першої вугільної шахти Північної Америки. У 1686 р. в провінції Онтаріо виявлені поклади свинцево-срібних руд, а з 1737 р. в окрузі Сен-Моріс (Квебек) почали виплавляти чавун.

У 1842 р. створена Геологічна служба Канади, яка забезпечила геологічне вивчення території країни. В результаті її діяльності відкриті великі родовища вугілля, золота, міді, нікелю, перше родовище нафти Ойл-Спрінгс в провінції Онтаріо (1865 р.), сіль, азбест та інше. Видобуток вугілля в останній чверті XIX ст. сягав приблизно 2,5 млн. т на рік (головним чином з родовищ провінції Британська Колумбія та острова Кейп-Бретон). Відкриття розсипного золота на ріках Фрейзер і Томпсон (Британська Колумбія, 1858 р.), та родовища Мадок (Квебек, Онтаріо, 1866 р.) призвело до т.зв. "першої канадської золотої лихоманки", а відкриття багатих мідних руд в Росленді (1889 р.) - до "мідного буму" і створення металургії кольорових металів. Останньому сприяла розробка (з 1918 р.) свинцево-цинкових руд в Стьюарті.

Широку відомість отримало відкриття в 1897 р. нового золотоносного району на Північному Заході Канади, який отримав назву за річкою Клондайк (права притока Юкону). Багаті розсипні родовища притягували шукачів золота з усього світу. Головним центром розробок стало місто Доусон, куди спрямовувався рух тисяч старателів (нескінченні ланцюжки людей на білому тлі полярних гір отримали назву "чорних змії", які "сповзалися" в Доусон). Родовище повністю відпрацьовано до 1963 р.



Рис. 1. Канада. Ланцюжки старателів Клондайка на шляху до нового Ельдорадо (фото початку XX ст.)



В 1920-х роках почали розробляти золоті і мідні руди в районі Норанда-Руен (Квебек); золоті руди в Ред-Лейк (Онтаріо), нікелеві (Манітоба), розширили видобуток азбесту на найбільшому в світі родовищі в Північних Аппалачах. У другій половині ХХ ст. Канада залишалася однією з найпотужніших гірничодобувних країн світу, видобувала понад 60 видів мінеральної сировини та експортувала 40% від обсягів видобутку.

В кінці ХХ ст. у загальних запасах промислово розвинених країн Заходу, на частку Канади припадало 16% урану, 14% залізняку, 20% ільменіту, 9% нікелю, 8% кобальту, 29% вольфраму, 6% міді, 22% цинку, по 14% молібдену і свинцю, 50% азбесту, 90% калійних солей. Сучасна Канада має високорозвинену гірничодобувну промисловість і належить до числа провідних країн Заходу з видобутку руд нікелю, цинку, молібдену, кобальту, платини, міді, свинцю, урану, срібла, золота, азбесту, калійних солей, сірки, природного газу, гіпсу. На частку Канади в 1990-х роках припадало близько 15% сукупних потужностей промислово розвинених країн Заходу з видобутку неенергетичної сировини, в т.ч. 22% підземних рудників річною потужністю понад 3 млн т руди кожний і 8% кар'єрів тієї ж потужності. Країна забезпечує внутрішні потреби в більшості видів мінеральної сировини і експортує азбест, руди цинку, нікелю, свинцю, заліза, міді, калійних солей, срібла, нафту, газ і інш. Канада ввозить руди марганцю, хрому, олова, боксити і фосфатні руди. У 1994 р. вартість видобутої в Канаді мінеральної сировини становила 26 млрд кан. дол.; загальна кількість робочої сили, зайнятої в гірничодобувній промисловості - 338 тис. чол.



*Рис. 2. Канада. Видобуток нафто-насичених пісків відкритим способом (провінція Альберта)*

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю в країні сьогодні здійснюють в Королівському гірничому коледжі при Університеті в Калгарі (1910 р.), на відділі гірничої справи та металургії університету в Галіфаксі (1907 р.), а геологів готують також в університетах Оттави (1848 р.), Едмонтону (1906 р.), Британської Колумбії (1908 р.), Зах. Онтаріо (1878 р.), в Лаврентійському ун-ті (1960 р.) та інш.



## КИРГИЗСТАН

Початок освоєння мінеральних ресурсів сягає раннього палеоліту (300-100 тис. років тому), коли камінь (здебільшого кремій) став використовуватися для виготовлення знарядь праці (знахідки на річці Он-Арча та інші). Перші керамічні вироби датують IV тис. до Р.Х. Археологічні знахідки давніх гірничих виробок на півночі країни свідчать про експлуатацію мідних і залізрудних родовищ з I тис. до Р.Х. до III - V ст. нашої ери.

Згідно з письмовими джерелами в горах, біля м. Шельджи (Таласька долина) і на південних схилах Киргизького хребта були копальні срібла. Тут знайдено біля 100 середньовічних гірничих виробок, що відкривали поклади поліметалічних руд. Видобута руда подрібнювалася і збагачувалася. Срібло вилучалося методом купеляції. Крім срібло-свинцевих руд тут розроблялися також родовища корінного і розсіпного золота (потужний рудник знаходився у верхів'ях ріки Чонур). Найбільш інтенсивно копальні Шельджи експлуатувалися у IX-XI ст. Видобуток руд продовжувався до XII-XIV ст. Крім того, копальні були в районі Фергани. Письмові джерела повідомляють про видобуток там ртуті, а також свинцю, нафти і інших корисних копалин.

Розквіт гірничої справи припадає на IX-XII ст., а з XIII ст. має місце помітний спад, пов'язаний з монгольською експансією. До XIX ст. розроблялися невеликі родовища, датування відкриття яких відсутнє. Видобуток міді зафіксовано в басейні ріки Чу, а також на Ак-Ташському і Кара-Киштанському родовищах (Киргизький хребет). Давні виробки тут заглиблювалися в гірські масиви до 120 м. Виявлені рудо-плавильні центри. На ряді родовищ Південного Киргизстану вівся видобуток ртутних, стибієвих, арсенових руд. Золото видобували по схилах ріки Чаткал. Розробка солі, ймовірно, здійснювалася в районі ріки Нарин, озера Бородобосун та джерел Джіль-Каркара.

Перші вугільні підприємства з'явилися в кінці XIX ст. На початку XX ст. були відкриті великі родовища ртуті (Хайдаркан) і сурми (Кадамджай) і на їх базі в 30-і роки створена кольорова металургія. У роки Другої світової війни побудовані підприємства з виробництва свинцю і цин-



ку (Актюз, Боорду, Сумсар, Кан), вольфраму (Кумбель, Меліксу), експлуатувалися розсіпні родовища золота. У післявоєнні роки декілька киргизьких рудників (Майлісай, Кавак, Каджісай, Шакаптар) стали постачати радіоактивну сировину для атомної і оборонної промисловості СРСР. Був побудований великий Карабалтінський комбінат з переробки уранової сировини. З 1958 р. почався видобуток рідкісноземельних елементів на родовищі Кутессай II, а їх переробка - на Киргизькому гірничорудному комбінаті в селищі Орловка.

З розпадом Радянського Союзу гірничорудні підприємства Киргизької Республіки зіткнулися з такими проблемами як втрата ринків збуту, зростання цін на паливо, електроенергію, дефіцит оборотного капіталу, втрати фахівців, зношеність морально застарілого обладнання, падіння цін на метали, необхідність переходу до видобування копалин на великих глибинах. Внаслідок цього гірничорудна промисловість істотно знизила обсяги виробництва. Майже в 10 раз поменшало виробництво вугілля (з 4 млн т до 400 тис. т), в 2-3 рази стибію (замість 20 тис. т - 5-7 тис. т), припинився видобуток рідкісноземельних елементів, закрилися всі уранові і поліметалічні рудники. Уряд Киргизстану прийняв ряд заходів для відновлення і подальшого розвитку гірничої промисловості. Ухвалені "Закон про надра", "Податковий кодекс", "Закон про іноземні інвестиції"; всі гірські комбінати приватизовані. Розсекречені відомості про запаси всіх без виключення корисних копалин. По лінії ООН англійською мовою випущено збірник "Геологія і корисні копалини Киргизстану". Киргизстан став членом Всесвітньої торгової організації. Республіка відкрита для іноземних геологорозвідувальних і гірничодобувних компаній. В Киргизстані працюють канадські компанії "Камеко", "ТЕК Корпорейшн", американські - "Фелпс Додж", "Ньюмонт Голд" "Баррік Голд", "Хемко", японська компанія "Міндеко", англійська - "Оксуе", австралійська - "Нормандія Майнінг", Малайзійська гірничорудна компанія і інші.

Станом на 2000 р. на території республіки виявлено декілька тисяч родовищ понад 100 видів різних горючих, рудних і нерудних корисних копалин. Киргизія має в своєму розпорядженні великі родовища кам'яного вугілля, стибію, ртуті, урану, цинку, олова, вольфраму, свинцю, рідкісноземельних металів, волластоніту, нефелінових сієнітів. Промислове значення мають олов'яні, ртутні, стибієві, поліметалічні та рідкіснометалічні родовища. Відомі родовища піриту, осадових залізних руд, є вияви молібден-ванадієвих зруденінь, а також родовища на-



фти і газу, вугілля, кам'яної солі, гіпсу, каоліну і бентонітових глин, скляних пісків, будматеріалів, а також прісних підземних вод, численні термальні і мінеральні джерела.

На початку XXI ст. у країні видобувають і переробляють руди ванадію, молібдену, олова, ртуті, стибію, золота, урану, рідкісних металів і неметалічних корисних копалин. Частка гірничої промисловості Киргизстану суттєва - 60% всього промислового виробництва республіки (2002 р.). У ВВП країни гірничодобувна галузь складає 7,7%, а гірничі і металургійні - 10% (2001 р.).

Підготовку кадрів для гірничої галузі у сучасному Киргизстані здійснюють на гірничо-геологічному факультеті Бішкекського політехнічного університету (з 1954 р.).

## КИТАЙ

Найбільш давні свідчення використання каменю на території Китаю відносять до епохи нижнього палеоліту. Перші прикраси із каменя у вигляді намиста датують віком 100 тис. років. Видобуток і використання глини для виготовлення керамічних виробів починається у ранньому неоліті. В цей час розповсюджується культура фарбованої і білої каолінової кераміки. У IV - III тис. до Р.Х. на території Південно-Східного Китаю почався видобуток кіноварі (т. зв. "кров дракона"), що широко використовувалася як природна мінеральна фарба і в медичних цілях. Трохи пізніше тут вперше в світі почали отримувати металічну ртуть для амальгамації золота. Розробку мідних родовищ, виплавку бронзи почали з II тис. до Р.Х. У розкопках усипальниць древніх царів XIV - XII століть до Р.Х. виявлена велика кількість предметів з бронзи, а також золота і дорогоцінних каменів.

Технологія видобутку передбачала руйнування порід за допомогою металевих клинів та кам'яних молотів, часто використовували вогневий спосіб. Руду збагачували промивкою в лотках і ковшах.

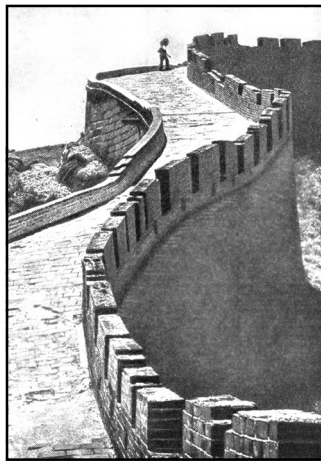
В першу половину епохи Чжоу (1122 - 247 рр. до Р.Х.) в Китаї було отримано чавун (можливо, вперше в світі), а наприкінці епохи продукували вироби з загартованої сталі, увели в обіг металеві гроші. В I тис. до Р.Х. на території Китаю ведеться розробка сотень родовищ руд заліза, міді, олова. Тут вперше починають видобуток соляних розчинів за допомогою свердловин, які бурять на глибину до кількох сотень метрів. Буровий інструмент (металева долота та бамбукові штанги) опускали в свердловину ді-



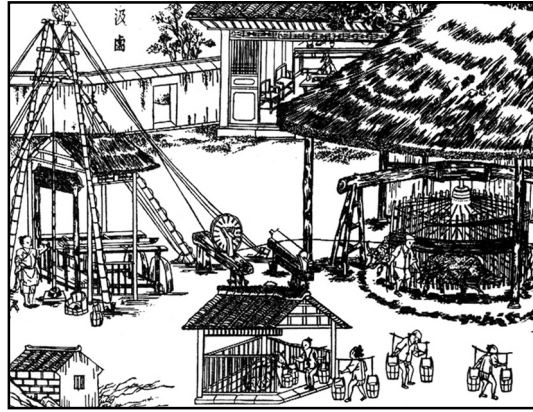
метром до 15 см на тростинних канатах, для приводу бурильної установки використовували тягу биків.

У Ханьську епоху (206 до Р.Х. - 220 р. по Різдву) почалося використання вугілля для виробничих і побутових потреб. Розробка покладів велася до глибин 80-100 м. Китайський вугільний промисел майже на тисячоліття випередив європейський.

Значний розвиток отримує розробка будівельних матеріалів і глин, що, зокрема, пов'язано з будівництвом Великої Китайської стіни (закінчена в III ст. до Р.Х.). Об'єми видобутку каменя співвідносяться з розмірами споруди: висота від 4,5 до 12 м, товщина 9,8 м, протяжність 3460 км.



*Рис. 2. Китай. Велика китайська стіна потребувала небачених об'ємів розробки каменя*



*Рис. 1. Китай. Буріння свердловин у древньому Китаї*

Гірничий промисел в Китаї завдяки відносно стабільній ситуації в I-му тисячолітті практично не переривався, а досвід і традиції поширювалися. В епоху розквіту феодалізму (X - XII ст.) в імперії Сун видобуток руд металів був головною галуззю кустарного виробництва. У великих кількостях добувалися золото, срібло, олово, свинцеві і ртутні руди. При виплавці заліза використовували не деревне, як в Європі, а кам'яне вугілля. Щорічно до державної скарбниці у вигляді податків надходило до 10 тис. т міді та до 4 тис. т заліза. Монгольська експансія та знищення завойовниками значної частини населення Китаю на століття загальмували економічний розвиток країни, в т.ч. гірничу справу.



Ще в XIX ст. видобуток та промивання руд велися вручну, поклади розкривали похилими виробками-лазами, по яких в кошиках виносили видобуту руду. Гірничодобувна промисловість машинного типу, як самостійна галузь, виникла в 80-х рр. XIX ст. і пов'язана з відкритими у 1876 р. казенними Цзилунськими вугільними копальнями на острові Тайвань. Тут вперше в країні застосували машинну техніку. У 1881 р. стали до ладу Кайпінські вугільні шахти. У 1880-1890-х роках машинна техніка почала застосовуватися при видобутку залізних руд, міді, свинцю, олова, срібла, золота. В XX ст. створена гірнича промисловість сучасного типу, наприкінці століття країна вийшла на перше місце по видобутку кам'яного вугілля. Активно розвиваються й інші галузі гірничої промисловості - нафтогазова, залізорудна, марганцеворудна, вольфрамова, хромовая, алюмінієва, мідна, олов'яна, свинцево-цинкова, ртутна, стибієва, азбестова промисловість, а також видобуток титан- і ванадійвмісних продуктів, золота, гірничо-хімічної та нерудної індустріальної сировини, дорогоцінних і виробних каменів.

Сьогодні Китай має розвинену нафтогазову, вугільну, залізорудну, марганцеворудну, вольфрамову, хромову, алюмінієву, мідну, олов'яну, свинцево-цинкову, ртутну, стибієву, азбестову промисловість, а також видобуток і переробку титан- і ванадій вмісних продуктів, золота, гірничохімічної та нерудної індустріальної сировини, дорогоцінних та виробних каменів. Обсяг продукції гірничої промисловості в 1999 р. склав 51,4 млрд дол. США (для порівняння: у США - 48 млрд дол.). Частка гірничодобувних галузей на межі XX-XXI ст. - 7% ВВП. Динаміка розвитку гірничої галузі позитивна. У 2001 р. гірничодобувна промисловість Китаю принесла Yu479 млрд, що на 7% більше, ніж в 2000 р. Протягом тільки 2001 р. в Китаї було відкрито 106 родовищ корисних копалин. Витрати на геологічні дослідження досягли Yu 22,74 млрд, уряд видав 533 ліцензії на ці дослідження. Вартість мінерального імпорту-експорту перевищила US\$100 млрд.

У 2000 р. у Китаї було 80 тис. державних гірничих підприємств і 200 тис. приватних та колективних. Китайський уряд прийняв ряд законів, які поліпшують планування розвідки мінеральних ресурсів, використання земельних ресурсів, видобутку золота, імпорту срібла, безпеки в гірничій промисловості, створення підприємств з іноземним капіталом і т.д. Однак на початку XXI ст. перед гірничодобувною промисловістю Китаю постає проблема "старіння" головних



рудників. Через виснаження ресурсів на грані закриття виявилось понад 400 рудників. За даними Міністра земельних і природних ресурсів КНР для половини з 45 головних видів китайських корисних копалин запаси витрачаються швидше, ніж відбувається їх поповнення за рахунок освоєння нових родовищ. Китайське управління геологічної розвідки на перший план висунуло пошук стратегічних ресурсів, вирішивши зосередити фінансові кошти і обладнання на розвідці дефіцитних корисних копалин - міді, урану, хрому і т.д., а також на освоєнні важливих для держави родовищ.

Китай - великий експортер та імпортер мінеральної сировини. На межі ХХ-ХХІ ст. обсяг експорту у гірничій галузі щорічно складає 11 млрд дол. США, обсяг імпорту - 27 млрд дол. Китай ввозить залізну і марганцеву руди, мідь, нікель, золото, срібло, пірити, алюміній.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю в Китаї здійснюють в 12 гірничих вузах та в 6 університетах, 36 технікумах і в 100 гірничопромислових школах і училищах.

## КОЛУМБІЯ

Використання корисних копалин на території Колумбії відоме з Х-ІХ тис. до Р.Х., що підтверджено знахідками на стоянках Ель-Абра, Текендама, Суева та інших. Для виготовлення знарядь праці і полювання видобували кремній, кварц, пісковик, а також базальт і обсидіан. Кам'яні знаряддя застосовують аж до іспанського завоювання. У ІV тис. до Р.Х. на території Колумбії з'являється найдавніший в Америці глиняний посуд (поселення Пуерто-Орміга на узбережжі Карибського моря). Виготовлення кераміки швидко розвинулося, причому в глиняне тісто додавали різні мінеральні добавки.

З кінця І тис. до Р.Х. в Колумбії почався видобуток солі з мінеральних покладів та соляних джерел (Боготинське плоскогір'я, Центральна Кордильєра, морське узбережжя). В цей час бере початок створення величезних кам'яних скульптур, будівництво монументальних ритуальних та могильних споруд (Сан-Августин, Тьерра-дентро), основним матеріалом яких слугував вулканічний туф.





З I тис. до Р.Х. відомий видобуток, виплавка і обробка металів - золота, міді, рідше - срібла та платини. Руди видобували вузькими вертикальними і похилими шахтами глибиною до 30 м. Розробляли золотоносні піски по долинах рік. Територія Колумбії була ядром північно-андської металургії. Її характерною ознакою було

виробництво тумбаги (сплаву міді та золота), яка за своїми властивостями є аналогом бронзи.



*Рис. 1. Колумбія. Гірники за роботою (гравюра XVI ст.)*

Після іспанського завоювання головним став видобуток золота (переважно в провінції Нова Гранада), який завойовники здійснювали експлуатуючи індіанців. Особливий привілей іспанського короля Філіпа II (1584 р.) надав право приватним підприємцям розробляти рудники, сплачуючи до 20% золота в казну. На кінець XVI ст. за обсягами видобутого золота Колумбія займала 3-є місце серед іспанських колоній після Мексики та Перу. У 1537-1600 рр. видобуто 116,5 т золота (17,9% світового видобутку). У XVII ст. Колумбія виходить на 1-е місце в світі по золотовидобутку: у 1601-1700 рр. видобуто 318,4 т

золота (39% від світового), а у XVIII ст. - близько 40%! У подальшому масштаби розробок зменшилися - за перші 40 років XIX ст. видобуто близько 132 т золота - 22,7% від світового рівня. Крім золота в XVIII - XIX ст. на території країни активно добували платину й смарагди.

Видобуток дорогоцінних металів зберігав своє значення і пізніше, але в 1930-х роках його відтіснила нафта. Перші нафтові райони зосереджувалися в долині ріки Магдалена на північному сході країни, з 1960-х років розробляються потужні родовища в басейні ріки Путумайо. Розробку ведуть державна компанія "ECOPETROL", а також "TEXACO" та "Chevron" (США).



На початку XXI ст. провідну роль в країні відіграє видобуток нафти, вугілля, природного горючого газу, золота і смарагдів. За видобутком смарагдів країна займає 1 місце в світі. Крім золота видобувають інші благородні метали - платину, срібло, а також самородну сірку, гіпс, фосфати і нерудні будівельні матеріали. У гірничій галузі зайнято 50 тис. чол. Провідна компанія гірничорудної промисловості "Empresa Colombia de Minas" (ECOMINAS), нафтової - "Empresa Colombia de Petroleo" (ECOPETROL), вугільної - "Carbones de Colombia" (CARBOCOL). Застосовується також форма змішаних компаній при експлуатації родовищ вугілля, руд нікелю і урану. Загалом же природні ресурси країни станом на кінець XX ст. Колумбії освоєні ще досить слабко.

Добувна промисловість відіграє важливу роль в експорті. Експортні надходження в 1997 р. становили 11,529 млрд дол., в тому числі від експорту нафти - 2,7 млрд дол., кам'яного вугілля - 888 млн дол., нікелю - 161 млн дол. Колумбія займає одне з провідних місць серед країн Заходу за експортом дорогоцінних каменів і благородних металів.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Медельїнському філіалі Антьокійського університету (м. Медельїн, 1937 р.) та в Сантандерському промисловому університеті (м. Букараманга, 1947 р.).

## КОРЕЯ

Згідно з письмовими джерелами на території Кореї (середньовічна держава Силла) в VI - IX ст. видобували мідні і залізні руди. В період держави Корьо (X - XII ст.) розвивається видобуток золота, срібла, заліза, а також розповсюджується випарювання солі в котлах. З монгольським нашествям гірничі галузі занепадають і лише в XV ст. відновлюється примітивна розробка солі та залізної руди під державним контролем. Цікавим історичним фактом є повна заборона видобутку золота й срібла в 1422 р. (східна спроба консервації товарно-грошових і суспільних відносин).



З причин військової необхідності в середині XVII ст. знов під контролем влади до видобутку руд допускають приватних підприємців, отримуючи сплату податків у вигляді частини видобутку. Приміром, повіт Танчхон сплачував податки тільки сріблом, а більшість повітів - свинцем для куль. В XVIII ст. значно зростає видобуток міді (провінції Хванхе, Канвон і Чхунчхон). В цей час казенна повинність з видобутку залізних руд замінюється на приватні підприємства. Вперше за три століття дозволяють видобувати золото (провінція Пхьонан, острів Канхвадо). На деяких копальнях XVIII ст. працювало по кілька сотень осіб, глибина розробки сягала 300 м.

У XIX ст. продовжувалось протистояння державної (протекціоністської) і приватної форм гірничих підприємств, з помітним поширенням останньої. Проникнення японського, англійського та американського капіталу створило умови для зростання видобутку руд, концентрації робочої сили (до 800-1000 осіб на рудник). Експорт кольорових та дорогоцінних металів сягав 20% експорту країни.

Колоніальне володарювання Японії (1910 -1945 рр.) було спрямоване на створення в Кореї потужного військово-промислового комплексу. Інвестиції в гірничу галузь зросли з 1930 р. по 1940 р. в 13,5 разів. Разом з розвитком рудників створюється потужна вугільна промисловість (в 1944 р. видобуто близько 8 млн. т вугілля).

У другій половині XX ст. поділена навпіл країна зберігала потужний гірничий потенціал, забезпечувала сировиною одну з найбільш ефективних економік Азії (Південна Корея).

**Надра КНДР (Північна Корея)** багаті на вугілля, руди чорних, кольорових, рідкісних і благородних металів, а також неметалічну сировину. Гірнична промисловість - одна з провідних галузей економіки КНДР. Забезпеченість народного господарства мінеральною сировиною - понад 75 %. Експортуються антрацит, залізна руда, кольорові і благородні метали, барит, графіт, тальк, магнезитовий клінкер, воластоніт, молібденові концентрати і каолін. Імпортуються нафта та нафтопродукти, кокс. Протягом 2-ї половини XX ст. розвиток отримали переробні галузі.

**Надра Південної Кореї** багаті на вугілля, залізні, манганові, мідні, свинцево-цинкові, вольфрамові, молібденові руди,



неметалічні корисні копалини та нерудні будівельні матеріали. Основу гірничої промисловості країни в кінці ХХ ст. складала паливно-енергетична галузь та видобуток неметалічних корисних копалин. На рудну галузь припадає 10% вартості продукції гірничої промисловості. В кінці 2000 р. в країні загалом працювало 552 основних рудників: 11 - вугільних; 27 - металічних і 514 - неметалічних. З останніх: 169 - каолінові; 141 - вапнякові, 62 - кварцові підприємства. У 2001 р. загальний видобуток мінеральної сировини в країні склав US\$1162 млн, включаючи US\$324 млн металічних руд (28%), US\$636 млн неметалічних корисних копалин (55%) і US\$202 млн вугілля (17%). У паливній промисловості домінує вугільна. Гірничорудна галузь представлена переважно видобутком вольфрамових, залізних, мідних, марганцевих, молібденових, свинцевоцинкових руд, золота і срібла. Добувають також графіт, каолін, пірофіліт, тальк, флюорит, польові шпати, інші неметалічні корисні копалини. Південна Корея залежить від імпорту 20 видів мінеральної сировини, зокрема бокситів, залізної і нікелевої руди. Експортуються вольфрам, молібден, тальк, каолін, графіт.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Північній Кореї - в Університеті ім. Кім Ір Сена і в Політехнічному інституті в Пхеньяні; в Південній Кореї - в Сеульському, Пусанському й Чонбукському університетах.



## КУБА

До відкриття Куби Колумбом (1492 р.) місцеві індіанці використовували кам'яні знаряддя праці. Крім каменю кустарним способом видобували золото з розсипів на річці Арімао. Після колонізації видобуток золота в цьому районі різко підвищився, причому 20% надходило в іспанську казну. Вже до середини ХVІ ст. запаси золота виснажилися і видобуток припинився. Всього було видобуто золота на суму 3 млн песо.



З XVI ст. під керівництвом німецького рудознавця й підприємця Х.Тетцеля розроблялися мідні родовища на сході країни (в районі Ель-Кобре). До 1610 р. виплавлену мідь вивозили в Європу. У XVIII ст. після землетрусу, що зруйнував копальні, видобуток мідної руди було припинено. В 30-ті роки XIX ст. видобуток міді в районі Ель-Кобре поновили (компанія "La Consolidada"). До відкриття великих родовищ міді в Чилі Куба була основним поставником цього металу для Англії. Мідні рудники на Кубі експлуатувалися до 1918 р.

У 2-й половині XIX ст. в країні діяли підприємства по видобутку золота; поблизу Сантьяго-де-Куба діяли 30 шахт, в яких видобували руди міді, заліза, нікелю, хрому, а також асфальт, мармур, пісок. У 1883 р. розвідані родовища залізних руд (південь провінції Ор'єнде), в горах Сьєрра-Маєстра виявлені поклади марганцевих руд. З 1881 р. починається видобуток нафти на родовищі Мотембо.

У 1-й половині XX ст. добувалися залізні, мідні, марганцеві, хромові руди. Сировина вивозилася здебільшого в США. В другій половині XX ст. основне місце займають видобуток руд нікелю та нафти. Питома вага гірничої промисловості у валовому продукті Куби на кінець XX ст. складала близько 3%.

Сьогодні на території Куби розвідані родовища нафти, торфу; руд чорних металів - заліза, марганцю, хрому; руд кольорових металів - міді, нікелю, кобальту, золота; гірничо-хімічної сировини - піриту, фосфоритів; нерудної індустріальної сировини - гіпсу, магнезиту, каоліну; нерудних будівельних матеріалів - цементної сировини, облицювального каменя, флюсового матеріалу, а також мінеральні джерела. Відомі вияви свинцю, цинку, вольфраму, стронцію (цеоліти).

У структурі сучасної гірничої промисловості основне місце (за вартістю продукції) займає нікелева підгалузь. Нова політика лібералізації в економіці сприяє створенню продуктивних СП в гірничодобувній на нафтогазовій промисловості. У 1994 р. на Кубі був створений ряд СП за участю фірм Канади, Мексики та інш. Куба імпортує нафту і нафтопродукти, зріджений газ, кам'яне вугілля, кольорові метали.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю на Кубі здійснюють в Гірничо-металургійному інституті м. Моа та в Гаванському політехнічному університеті.



## ЛАОС

Перші дані про використання мінеральної сировини в Лаосі датують початком нашої ери. В цей час почали розробляти залізні руди і використовувати залізні знаряддя. В XIII - XIV ст. при будівництві храмів і статуй широко використовували виробні камені, а художня обробка великих кам'яних брил стає ознакою національного мистецтва. В середні віки на півдні країни старателі вели видобуток золота, в долині ріки Нампатен були засновані олов'яні копальні, на північному заході відкрили розсипи золота, срібла, сапфірів. З XVII ст. почався видобуток кам'яної солі в провінції Вьєнтьян.

Видобуток кам'яного вугілля вівся відкритим способом з кінця XIX ст. (родовища Бочан і Сараван). У XX ст. видобуток тут припинено.

Дорогоцінні (сапфіри, червона шпінель) і напівдорогоцінні камені добувають з 1880-85 років в невеликих масштабах на північному заході і півдні країни.

Промислова розробка олов'яних руд ведеться з 1923 р. Олово залишалось протягом XX ст. основним багатством надр країни. В кінці XX ст. підприємства з видобутку олова "Фонтєсу", "Боненг" і "Нонгсин" розташовані в долині р. Патен. З 1970-х років ведеться відкритим способом видобуток солі, нині частково - методом підземного розчинення. З 1980-х років добувають гіпс (відкритим способом) у пров. Саваннакхет. Розробляється пласт потужністю 4-7 м. Продукція майже повністю йде на експорт.

На початок XXI ст. фахівці констатують наявність в надрах Лаосу значних запасів ряду корисних копалин. Розвідані поклади олов'яної руди (вміст металу до 60%). Запаси залізняку (магнетит і гематит із вмістом металу до 60-65%) в країні становлять 2/3 всіх ресурсів Південно-Східної Азії. Розвідані родовища мідної руди, кам'яного вугілля, свинцю, цинку, стибію, гіпсу, мангану, вапняку, поташу, кухонної солі, платини, дорогоцінних каменів (сапфірів, рубінів і інш.). Є численні алювіальні розсипи золота і срібла.

Найбільш важливі галузі гірничої промисловості: видобуток залізних і олов'яних руд, кам'яної солі, гіпсу. Залізну руду видобувають на копальні в Хієн Khouang, побудованій за допомогою



В'єтнаму. У районах Сепон і пров. Сараван, Аттапи ведеться старательський видобуток золота. Перспективними на золото експерти вважають провінції Vientiane і Sayaboung, до яких проявляє інтерес компанія Rio Tinto. Почата експлуатація родовища бурого вугілля в пров. Сіангкхуанг.

## ЛАТВІЯ

Видобуток кременю почався у VIII - IX тис. до Р.Х. (родовища в долині ріки Даугава). Використання червоної вохри відоме з IV тис. до Р.Х., янтарю - з III тис. до Р.Х. В другій половині I тис. до Р.Х. з місцевих болотних руд стали виплавляти залізо (давні плавильні печі виявлені поблизу Снієтіні).

Видобуток будівельних матеріалів відомий з середніх віків, зокрема доломіту - з V ст. Цеглу з місцевої сировини стали виготовляти в XIII ст. (Турайдська фортеця, 1214 р.) і протягом XIII - XVI ст. розширювали її застосування при будівництві фортець. У 1225 - 1226 рр. видані перші привілеї на володіння рудними жилами ризькому єпископу Альберту та магістру ордену меченосців Фольквіну. У XVII ст. в Курляндії 17 мануфактур переробляли болотну залізну руду. З XV ст. відомий курорт Балдоне з мінеральними водами.

У XVIII ст. в Курземі була проведена класифікація місцевих руд за якістю і складений загальний список родовищ корисних копалин, в т.ч. джерел мінеральних вод. У XVII-XVIII ст. діяло 10 скляних заводів, що працювали на місцевому піску і вапні. З XVIII ст. почалося використання торфу як палива (Курземі, Відземі). В цей час Курляндія монополізувала збір і обробку високоякісного бурштину, який став важливою статтею експорту.

В XIX ст. розвивалася промисловість будівельних матеріалів (133 цегельних заводи), ширилося виробництво цементу (на білих глинах з Відземі), вівся видобуток гіпсу та доломіту. З 1839 р. на курорті Кемері використовують мінеральні води. Торф, який видобували здавна, і в XIX і XX ст. залишався основною енергетичною сировиною Латвії.

За оцінками експертів на початку XXI ст. промислове значення на території країни мають торф, вапняки, доломіт, глини, піски, піщано-гравійний матеріал. Сучасна гірничо-промисловість країни обмежена видобутком торфу і будівельних матеріалів, включа-



ючи глини, доломіт, гіпс, вапняк, скляні піски, будівельні піски і гравій. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 0,2 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято 4000 чол. Найбільш важливі галузі гірництва - видобуток торфу і нерудних будівельних матеріалів. Розробляється 85 родовищ торфу. Торф добувається в основному фрезерним способом. Для виробництва цементу видобувають вапняки (родовища Сатіні-Сесіле, Кумас) і цементну глину (родовища Броцени, Ліберти). Видобувають керамзитові глини (Аузани, Ніцгале і Куправа). Доломіт для виробництва щебеню видобувають на родовищах Біржі, Айвіексте, Калнціємс, Дарзціємс та ін. Пісок і гравій видобувають на 20 великих і 100 дрібних кар'єрах. Переробляють металічний скрап та імпортовану залізну руду і щомісячно одержують 38-42 тис. т металовиробів. Широко використовуються артезіанські (понад 8 тис. артезіанських свердловин) та мінеральні води. Витрати свердловин 200 (Балдонс) - 600 (Кемері) м<sup>3</sup>/добу.



*Рис. 1. Латвія. Починається розробка невеликих родовищ нафти (XX ст.)*

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснювали (до 1952 р.) в Латвійському університеті та вищих навчальних закладах інших країн.

## ЛИТВА

Люди почали використовувати місцеві корисні копалини (здебільшого кремій) в палеоліті (10-12 тис. років тому). У неоліті застосовувалися також інші типи гірських порід: порфіри, порфірити, діорити і діабази. У неоліті для виготовлення керамічних виробів стали використовувати глину, а на морському узбережжі видобувати бурштин. Експорт литовського бурштину можна відстежити в багатьох країнах Древнього світу.





Початок бронзового віку відносять на середину II тис. до Р.Х. Виплавка заліза почалася у другій половині I-го тис. до Р.Х. з місцевої болотної руди (гідрогетиту із вмістом Fe 10-40%) і продовжувалася до XX ст.

В середньовіччі широко використовують місцеві будівельні матеріали, а також вапно, яке виробляють з видобутої крейди і вапняних валунів. Початок виробництва скла з місцевих пісків датують XVI ст. Відомі з древніх часів мінеральні води у XVII-XVIII ст. використовувалися для отримання солі, а у XIX ст. на їх базі виникли курорти Друскінінкай (1837 р.), Лікенай (1890 р.), Бірштонас (1846 р.).

У XIX ст. на місцевих глинах розвивається цегельна промисловість. З середини XIX ст. почато промислове використання торфу. Перший цементний завод на місцевій сировині (мергелі) побудований в 1914 р. Справжнім багатством країни виявився бурштин. В затоці Куршю-Марес добували близько 50-80 т бурштину щорічно. Роботи вели здебільшого німецькі фірми.

В XX ст. основні гірничі роботи були зосереджені на видобутку торфу та будівельних матеріалів.

Нині гірничя промисловість Литви обмежена видобутком торфу (на 55 родовищах) і будівельних матеріалів, включаючи глини, піски і гравій, а також невеликої кількості нафти. Близько 250 піщано-гравійних родовищ відкритим способом розробляє 290 підприємств. Пісок для виробництва цегли добувають на 7 родовищах. Скляні піски добувають на родовищі Анікшяй. Видобувають вапняк, доломіт, цегельні, цементні та керамзитові глини. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 0,5 % (на 1998-1999 рр.). В ній зайнято 1600 чол.

Крім того, видобуток вод питної якості ведеться з глибини 50-200 м буровими свердловинами (понад 11 тис.), водовідбір 1,5 млн м<sup>3</sup>/добу. Водовідбір мінеральних вод для бальнеологічних цілей 1600 м<sup>3</sup>/добу (Друскінінкай, Бірштонас, Паланга і Лікенай).

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють у Вільнюському університеті (1579 р.) та вищих навчальних закладах інших країн.



## ЛІВІЯ

Гірництво Лівії повністю визначається нафтогазовою галузю, яка постала і розвинулася у ХХ ст. У 1955 р., передбачаючи можливість виявлення нафти, уряд Лівії ухвалив закон про нафтові концесії. Прибуток повинен був ділитися порівну між нафтовими компаніями і урядом Лівії, а після закінчення певного встановленого терміну частина концесії повинна була переходити у власність держави. Перша ліцензія на проведення розвідувальних робіт на нафту була надана в тому ж 1955 р. У 1958 р. були розвідані перші значні нафтові родовища, а в 1961 р. почалася їх експлуатація і експорт нафти.

У 1970 р. щорічний обсяг видобутку нафти перевищував 160 млн т, але з середини 1970 р., після введення урядових обмежень, він став скорочуватися. Частково обмеження були введені для того, щоб примусити нафтові компанії прийняти вимоги уряду, частково - щоб не допустити виснаження нафтових ресурсів країни, поки її економіка не досягла бажаного рівня розвитку. Серед країн-експортерів нафти Лівія найбільш послідовно проводила курс на посилення контролю держави над нафтовою промисловістю. Внаслідок угод з одними нафтовими компаніями і націоналізації інших уряд Лівії встановив контроль над шістьма нафтовими компаніями, що діють в країні. У вересні 1973 р. під контролем держави виявилися і всі інші компанії, пов'язані із видобутком і переробкою нафти. У 1973-1974 рр. (роках т. зв. "нафтової кризи") Лівія нарівні з іншими членами ОПЕК в чотири рази підвищила продажну вартість нафти. У 1972-1978 рр. щорічний обсяг виробництва нафти дося-

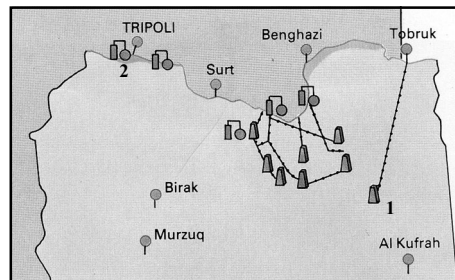


Рис. 1. Лівія. Нафтова галузь  
1 - родовища;  
2 - нафтопереробні заводи



гав 96 млн т. До 1985 р. рівень видобутку у зв'язку з коливанням світових цін зменшився до 51 млн т на рік, але в подальші 10 років її виробництво знову виросло. Хоч на 1994-1995 рр. квота, встановлена ОПЕК для Лівії, становила 69 млн т на рік, фактичний обсяг видобутку досягав 75 млн т. Головні родовища нафти зосереджені в нафтогазовій області Сірт та на заході країни.

У 1970 р. в Марса-ель-Бурейка стала до ладу установка по зрідженню природного газу, а з 1971 р. уперше почався його експортний продаж. Розвідані родовища кам'яного вугілля (на схід від Мурзука), та залізних руд (Еш-Шаті, Вау-Ель-Кебір), є невеликі родовища калійної і магнезійної солей, соди, фосфоритів, гіпсу, вапняків, глини, піску, золота.

На початку XXI ст. нафтогазова галузь країни забезпечує близько 95% її експортних надходжень і біля 50% від обсягу усього промислового виробництва країни. Національний уряд контролює нафтогазову галузь. Основні промисли розташовані на південь та південний схід від затоки Великий Сірт. Друга група родовищ розташована в західній частині країни, що межує з Алжиром і Тунісом. Найбільші родовища, що експлуатуються - Серір, Насер (Зельтен), Джалу і Амаль. Важливі також Дефа, Дахра, Ауджіла, Рагуба, Ваха, Інгісар з дебітом свердловин до 600 т/добу. У районі багатих нафтових родовищ на південь від затоки Сидру на основі концесій в 1990-х роках діяло понад 30 нафтових компаній. Нафтова промисловість Лівії має яскраво виражену експортну спрямованість. На зовнішні ринки поставляється до 90 % видобутої нафти.

Крім того, значний розвиток в Лівії одержав і видобуток газу. Станом на 1990-і роки розвідано понад 30 родовищ газу, з яких 26 експлуатується. Лівія має металургійне підприємство в Місрата, яке працює на імпорتنій сировині. Вітчизняні руди у Ваді Шатті (магнетит і сидерит) розглядаються урядом, як потенційна сировина для металургійної галузі. Видобувають 150 тис.т/рік гіпсу, вапняку і глини. Приблизно 30 тис.т/рік солі виробляється за допомогою випаровування на берегових установках біля Бенгазі і Тріполі і приблизно 13 тис.т/рік сірки видаляється з нафти і газу. Мінеральний потенціал країни, який ще не залучений до експлуатації, включає родовища мармуру, бентоніту, піску кремнезему, золота і базових металів.



## МАДАГАСКАР

З давніх часів в країні були відомі родовища графіту та флогопіту, які використовувалися для фарбування посуду в гончарній справі. Перші ж письмові відомості про наявність корисних копалин відносять до XVI ст., коли мандрівники з Європи описали мадагаскарські берили та турмаліни. Тоді ж в державі Імеріна (XIV - XIX ст.) видобували залізну руду та гірський кришталь.

Промислові розробки мінеральної сировини розпочаті в кінці XIX ст. У 1883 р. організований масштабний видобуток золота в районах О'Боені, Бецілеу та Анкаратра, де щорічно видобували близько 200 кг дорогоцінного металу. У 1885-1889 рр. була створена група золотодобувних концесій і на початку XX ст. щорічний видобуток золота в країні перебільшував 1100 кг. В другій половині XIX ст. виявлені родовища руд кольорових металів: міді - у Вухемарі, міді та свинцю - в Амбатуфінандрахані, нікелю - у Валузуру та інші. Розробка цих родовищ продовжувалася до середини XX ст. Основна частина родовищ графіту та флогопіту розвідана наприкінці XIX - на початку XX ст. (період французької колоніальної адміністрації). В 1904 р. в околицях Сахатані виявлені значні родовища берилу та турмаліну, у 1906 р. - золота (Андавакуера), в 1907 р. - графіту (Царазафі), 1908 р. - вугілля (Імалуту), 1909 р. - ураноцирциту (околиці Анцирабе) та бітумів (Бемалаха). У 1909 р. розпочалися геологорозвідувальні роботи на нафту. З 1904 р. по 1929 р. високими темпами розроблялись родовища дорогоцінних та декоративних каменів (гранату, аметисту, лабрадориту, турмаліну тощо). Пізніше, протягом XX ст. видобуток і експорт каменю тривав, але дещо в менших обсягах.

В кінці XX ст. в країні відомі родовища хромових, нікелевих, кобальтових, залізних, титанових руд, бокситів, руд рідкісних металів, вугілля, бітумів, флогопіту, графіту, дорогоцінних каменів і інш. На Мадагаскарі є індустріальні, дорогоцінні і самоцвітні мінерали, золото, уран, ільменіт/титан, кварц, нікель, мідь, свинець, платина, лабрадорит, гірський кришталь, родоніт, мармур, смарагди, рубіни і сапфіри. Частка гірничої промисловості у ВВП в кінці 1990-х років складала 1,5-2%, експорт гірничодобувної промисловості 5-6% від експорту країни. Хромові руди, графіт і флогопіт дають до 95% вартості експорту мінеральної сировини. Видобуток більшості інших видів децентралі-



зовано, ведеться відкритим способом. Провідна компанія в мінеральному секторі - QIT Madagascar Minerals (QMM), в якій 80% - частка Rio Tinto і 20% - уряду Мадагаскару.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють (з 1963 р.) на політехнічному факультеті Мадагаскарського університету в м. Антананаріву.

## МАЛАЙЗІЯ

Перші згадки про видобуток олов'яної руди на Малаккському півострові зустрічаються в арабських джерелах в III ст. по Р.Х. Розробка золота велась з XV ст. в районі Головного хребта Малаккського півострова.

Промислові масштаби гірничих робіт виникають наприкінці XIX - на початку XX ст. З 1910 р. англо-нідерландськими концернами ведеться експлуатація нафтових родовищ в штаті Саравак. Максимальні обсяги видобутку олова й золота припадають на 30 - 40-і роки XX ст., але й у 80-х роках країна залишалася лідером в розробці олов'яного концентрату. Видобуток залізних руд в штаті Джохор розпочато в 1921 р. японськими компаніями, з 1936 р. розроблялися боксити, з 50-х - мідні руди (з середини 70-х величезне родовище Мамут в штаті Сабах). Гірничо-промисловість протягом XX ст. мала яскраво виражену експортну спрямованість (головним чином на Японію та США). У 1985 р. розробка корисних копалин забезпечила Малайзії третину її експортної виручки, але до 1996 р. її частка скоротилася до 7,1%.

Станом на кінець XX ст. розвідані родовища нафти і газу, руд олова, вольфраму, бокситів, заліза, тантало-ніобатів, міді, а також невеликі родовища бурого вугілля, руд мангану, титану, золота, ртуті, стибію, фосфоритів, каоліну.

Динаміка розвитку гірничої промисловості на початку XXI ст. загалом позитивна. Головні сектори - оловорудна та нафтова промисловість (близько 90% вартості продукції галузі). Мадагаскар - провідний світовий виробник олов'яного концентрату. Інші видобувні корисні копалини - мідна руда, боксити, залізняк, кам'яне вугілля, золото.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Малайзійському технологічному університеті (м. Куала-Лумпур) та в Малайзійському національному університеті (м. Селангор).



## МАРОККО

На території країни знайдена бронзова і мідна зброя, виготовлена з місцевої сировини ще у II тис. до Р.Х. Відомі срібні і мідні копальні на півдні країни, які експлуатувалися в перші століття по Різду. Після утворення ісламських держав (VIII ст.) починається інтенсивний культурний і технологічний підйом Марокко (у т.ч. - розвиток гірництва). Видатний арабський географ аль-Якубі наприкінці IX ст. сповіщав про родовища золота на південному сході країни (область Дра), інші арабські письменники IX - XIII ст. свідчили про срібні рудники (найбільші з них - Авам, Згундер, Тамедульт). Мідь видобували на півдні - в районі Сиджильмаси та в провінції Сус. Руди найбільшої якості розробляли в басейні річки Умм-ер-Рбія.

Писемні арабські джерела, а також виявлені археологами залишки шахт, штолень, плавильних печей, свідчать про наявність різноманітних способів розробки надр. У X - XIII ст. тут існували два типи рудників: великі копальні благородних металів, які контролювалися державою, і дрібні розробки, що належали племенам і окремим сім'ям.

Технологія розробки місцями випереджала тогочасні європейські методи. Для водовідливу використовували норії з приводом від водяного колеса. Експлуатацію починали зазвичай траншеєю, що досягала глибини 15-20 м. При більш глибокому заляганні рудних жил копали вертикальний колодязь до їх основи і вели видобуток за підняттям, розширюючи виробку до утворення камери. Для опори частину руди залишали в ціликах. Для інтенсифікації повітряного потоку в донній частині "вентиляційного" стовбура запалювали багаття. Найбільші рудники, що розташовувалися на гірських схилах, являли собою складний комплекс розгалужених виробок: штолень, спусків, стовбурів і камер.

У XIV - XV ст. гірництво частково занепадає, що пов'язано з виснаженням родовищ, недостатньою кількістю деревини, конкуренцією з корисними копалинами Європи. Втім, продовжували видобувати руди міді в Антиатласі, свинцю і стибію - біля півніжжя Атлаських гір, мрамур - в горах Хантата (поблизу м. Марракеш), сіль - на північному узбережжі країни.



У XVII-XVIII ст. видобували руди міді, свинцю і олова (Ульмес). Марокканське олово довгий час успішно конкурувало з британським, але після англійської промислової революції поліметалічні рудники Марокко втратили конкурентоспроможність (давалися ознаки архаїчна гірничача техніка й політична дестабілізація країни). У XIX ст. гірничодобувна промисловість вступає в період занепаду.

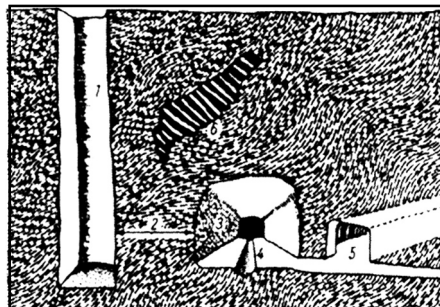


Рис. 1. Марокко. Стовбур, штольні і камери гірничих виробок (X-XIII ст.)

В XX ст. були відкриті родовища фосфоритів в районі Мескала (1905-1908 рр.), на Плато Фосфатів (Хурібга, 1912-1917 рр., Юсуфія - 1930 р., Бен-Геріп - 1963 р.). Марокко в XX ст. залишалось серед світових лідерів з видобутку фосфоритів. Крім того, видобуток нафти в країні вівся з 1924 р., свинцево-цинкових руд і золота - з 1920 р., кобальтових родовищ - з 1932 р.

На кінець XX ст. в країні відкриті і розвідані родовища нафти, природного газу, вугілля і горючих сланців, руд урану, заліза, мангану, кобальту і нікелю, вольфраму, молібдену і олова, міді, свинцю і цинку, стибію, ртуті, золота і срібла, рідкіснометалічних і слюдяних пегматитів, а також азбесту, бариту, бентонітових глин, гіпсу, ангідриту, діатоміту, магнезиту, піротину, кам'яної і калійної солей, флюориту і фосфоритів. У 1990-і роки частка гірничодобувної промисловості у ВВП складала 3%. Марокко поряд зі США займає провідне місце по видобутку фосфоритів, продукує свинець і барит в концентратах, срібло і флюорит. Промислове значення мають родовища залізняку, свинцю, марганцю, кобальту, міді, цинку. В кінці XX ст. на гірничодобувну галузь припадало близько 25% загального обсягу промислової продукції країни. Працюють підприємства гірничорудної, гірничохімічної і паливної галузей, підприємства по видобутку неметалічної сировини і будівельних матеріалів. Частка фосфоритових підприємств в гірничій промисловості 70-90%. Крім нафти, азбесту, графіту, каоліну і деяких будівельних матеріалів країна забезпечує себе мінеральною сировиною. Значна частина продукції експортується (1/3 всіх валютних надходжень від експорту), основний експорт - фосфати, концентрати руд кольорових металів.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Національній школі гірничодобувної промисловості (м. Рабат) та Инже-



## МЕКСИКА

Корінні народи Мексики здавна добували золото, срібло, олов'яну, свинцеву руди, кіновар, вохру, пірит. Здебільшого це були розсипні чи жильні поклади, що виходили на поверхню. Індіанцям був відомий вогневий спосіб руйнування порід. Значних розмірів в державі ацтеків досягла розробка будівельного каменю для культових споруд (піраміди, зіккурати) та будування житла (зокрема в столиці - Теночтітлані).

З приходом у XVI ст. іспанців Мексика стала другим (після Перу) виробником срібла в Новому Світі. Перший іспанський рудник срібла тут було споруджено в 1525 р. (територія сучасного штату Халіско). У 1591 р. відкрито найбільше родовище срібних руд Сан-Луїс-Потосі. В значних масштабах велася також розробка покладів золота, мідних, олов'яних, свинцевих, ртутних руд, залізняку, кам'яної солі, селітри, сірки. З 1557 р. розповсюджується процес амальгамації срібла і золота з руд. У 1552 р. в Серро-де-Меркадо (нині шт. Дуранго) почали видобувати залізні руди.

Формально рудники належали іспанській короні, але фактично експлуатувалися приватними підприємцями, часто відкривачами родовищ за сплату 20% видобутку державі (з 1768 р. - 10%). В останній третині XVIII ст. створена Гірнична гільдія (Cuerpo de Minería), розроблений Гірничорудний кодекс (Ordenanzas de Minería). У 1792 р. в



Рис. 1. Мексика. Споруди давнього міста Теотіуакана



Мехіко відкрили Королівську гірничу школу (Colegio de Minería). На той час в Європі існувало тільки 6 вищих гірничих шкіл, перша з яких відкрилася лише в 1763 р. (Банська Штjвниця в Словаччині). Це свідчить про значущість і масштаби тогочасного мексиканського гірництва. Показово, що наприкінці XVIII ст. в країні добували в 10 раз більше срібла, ніж у всій Європі, експорт металу з Веракруса становив 2/3 світового видобутку.



Рис. 2. Мексика. Картес приймає дари індіанських правителів (в т.ч. дорогоцінні метали). Малюнок із стародавнього мексиканського рукопису



Рис. 3. Мексика. Індіанці видобувають для іспанців золото (гравюра XVI ст.)

У XIX ст. у гірничу галузь залучено іноземний (здебільшого англійський) капітал, видобуток золота і срібла збільшено, хоча шахти залишалися примітивними (без ефективного освітлення, провітрювання, водовідливу). У 1880-1900 рр. випуск продукції гірничодобувної промисловості зріс у 3 рази (руд міді і свинцю - в 4 рази). Це було зумовлено заохочуючими кроками уряду, зокрема власникам землі була дозволена експлуатація надр, на 10 років був скасований податок на видобуток мінералів. Ще вищі результати були досягнуті в нафтовидобутку: за перші 10 років XX ст. Мексика вийшла на друге місце в світі з



видобутку нафти (після США). У 20-і рр. ХХ ст. була здійснена часткова націоналізація гірничої галузі. Були відкриті і почали розроблятися кам'яновугільні і залізорудні родовища. Після 2-ї світової війни у гірничодобувній промисловості почався процес витіснення іноземного капіталу (у 80-х роках частка держави складала близько 40%).

У кінці ХХ ст. Мексика займала одне з провідних місць в світі з видобутку нафти, срібла, флюориту, графіту, руд бісмуту, стибію, ртуті, арсену, сірки, свинцю, цинку, кадмію. У загальній вартості продукції гірничодобувної промисловості 75% припадає на рудні корисні копалини і 25% - на нерудні. В Гірничій палаті Мексики зареєстровано близько 220 гірничодобувних компаній. Провідне місце - за компаніями-холдингами, найбільші з яких "Industrias Penoles", "Industrial Minera Mexico", група "Frisco", "Industrias Luismin", "Lacana Mines Ressources", "Avino Mines Ressources", "Placer Development", "Anaconda" та ін.

На початку ХХІ ст. видобувна галузь має позитивну динаміку. У грошовому вимірі експорт мінеральних продуктів Мексики в 2001 р. склав US\$1.97 млрд., імпорт - US\$1.58 млрд., позитивний баланс на мінеральних продуктах - US\$389 млн.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Королівській гірничій школі в Мехіко (1792 р.) та в Мексиканському інституті нафти (1965 р.).



Рис. 4. Мексика.  
На нафтовій свердловині  
(ХХ ст.)

## МОЛДОВА

Використання мінеральних ресурсів на території країни відомо з палеоліту. Залишки житла з каменя та глини, знаряддя з кременистих утворень знайдені на півночі Молдови (готи Старі Дуруїтори, Вихватинці, Рашків). З епохою мезоліту пов'язані знахідки шліфованих виробів з вапняків та пісковиків, зразків кераміки (середнє Придністров'я). В часи розвитку Трипільської культури (IV тис. до Р.Х.) в



Дністровсько-Карпатських землях виявлені численні вироби кераміки з місцевих глин і сланців, наземні споруди з вапняку. На півночі країни винайдені каменоломні та гірничі виробки, пройдені у вапняках, які датують початком I тис. до Р.Х.

До раннього середньовіччя відносять численні підземні споруди (штучні печери, галереї) та каменоломні середнього Придністров'я (селища Требужени, Морова та інші). Археологічні дані свідчать про широкий розвиток у XII-XV ст. гончарного промислу, що базувався на місцевій сировині. Перші письмові свідчення про розробку нафтових родовищ датуються 1440 р. (родовище Лукечешті). Вапняк, що виходить на поверхню в долинах річок Чорна, Реут, Рибніца, видобували як для місцевого ринку, так і для вивозу в Україну.

В подальшому гірничо-промисловість базувалась на видобутку будівельних матеріалів. Нині нерудні і будівельні корисні копалини в Молдові розробляють на близько 110 родовищах. Видобувають вапняк, кварцит, кремій, бентоніт, глину, крейду, гіпс, облицювальний камінь, щебінь, будівельні піски, гравій.

В країні виявлені непромислові родовища нафти, природного газу, бурого вугілля і залізних руд. Поширені мінеральні води.

## МОНГОЛІЯ

Використання каменю для обробки знарядь відносять до нижнього палеоліту. Камінь широко використовували і в подальші епохи - аж до середньовіччя - для спорудження кам'яних курганів-могил (іноді із встановленням на вершині пам'ятного мегаліта). Часто великі базальтові валуни використовували для зображення малюнків. Найбільшу відомість отримали кам'яні галереї в каньйоні ріки Чулутин-Гол (хребет Тарбагатай).

Найбільш древні бронзові вироби датуються серединою II тис. до Р.Х. З цього часу, ймовірно, почалася експлуатація місцевих мідних рудників. Усього відомо до 200 мідних родовищ, де відмічені древні виробки невизначеної давнини. Найбільші з них зафіксовані на поверхневих виходах руд родовища Ерденет. Крім міді видобували бірюзу (древній рудник хребта Хасагт-Хайрхан в Шаргин-Гобі та інші). Проходка велася вздовж рудної жили по найбільш багатих лінзах. Виявлені штольні неправильної форми - овальні, щілинні тощо.



Багато слідів давніх виробок відмічено на південних схилах Хангаю (Барун-Хангайське підняття, басейн ріки Байдариг-Гол), а також у Монгольському Алтаї (басейн рік Ангирт-Гол, Барлагін-Гол). Ймовірно, близько середини I тис. до Р.Х. починається розробка залізрудних покладів. Древні поверхневі виробки відомі в басейні ріки Еро-Гол. У ряді пунктів Середньої і Південної Гобі виявлені місця видобутку золота разом зі слідами збагачувальних споруд. Є відомості про наявність давніх розробок олова в басейні р. Онон і верхів'ях р. Керулен. Археологічні дані показують, що максимальний розвиток гірничої справи спостерігався в гунський період і в середньовіччі.

Перші промислові розробки корисних копалин в Монголії мали місце на початку ХХ ст. Видобуток золота в промислових масштабах розпочато у 1901 р., вугілля - в 1912 р., вольфрамівих та флюоритових руд з кінця 40-х років ХХ ст.

У кінці ХХ ст. в Монголії розвідані багаті родовища флюориту, вугілля, мідно-молібденових і олов'яно-вольфрамівих руд, фосфорити. Разом з тим, геологічно досліджено тільки 25% площі країни, а 70% площі оглянуто із застосуванням аерогеофізичних методів. Ці дослідження дозволяють так оцінити загальні запаси деяких корисних копалин: 10 млн т міді, 420 тис. т молібдену, 3 млн т свинцю і цинку, 10 тис. т олова, 1 465 т золота, 10 000 т срібла, 453 млн т залізної руди, 50 тис. т урану, 70 тис. т руди вольфраму (вольфраміт), 200 тис. т графіту, 18 млн т плавикового шпату, крім того, є великі ресурси фосфату й інших мінералів.

Сучасна гірничо-промисловість починає розвиватися з 40-х рр. ХХ ст., коли були побудовані у 1943-48 рр. вольфраміві рудники "Туменцогт", "Буренцогт", "Югодзирь" і у 1946 р. розпочато видобуток флюориту. В 1950-60 рр. підприємством "Монгол-нафта" провадився видобуток нафти. У 1970-1980-і рр. побудовані і введені в експлуатацію золоті копальні "Толгойт", "Іх-Алт", "Джаргалант", олов'яна копальня "Модото", флюоритові рудники "Хаджі-Улан", "Хар-Айраг", "Дзунцагандел", "Чулутцагандел", "Бор-Ундур", великий ГЗК "Ерденет", вугільний розріз "Баганур", ряд підприємств по видобутку нерудної мінеральної сировини для будівельної індустрії ("Хутур", "Шарин-Гол", "Сонтіно" і інш.), флюоритовий ГЗК "Керулен". В цей час налагоджено виробництво мідних, молібденових, олов'яних і флюоритових концентратів, золота, розширено видобуток флюориту, вугілля, будматеріалів. Обсяг продукції гірничорудної галузі в другій половині ХХ ст. різко збільшився. Тільки з 1970 р. по 1983 р. частка гірничої промисловості у ВВП зросла з 0,4 до 17,8%. Сформувалися вугільна, гірничорудна, гірни-



чо-хімічна галузі та підгалузь нерудних будівельних матеріалів. Частка мінеральної сировини в загальному обсязі експорту в останні десятиліття ХХ ст. зросла до 40%.

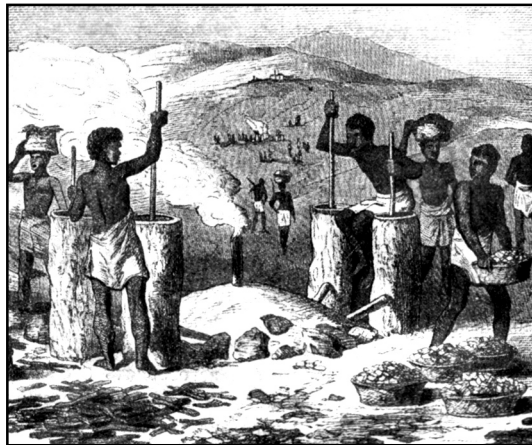
У 2001 р. в гірничодобувному секторі Монголії створено 8,5% ВВП, він сприяв 49,8% промислового виробництва і забезпечив 49,85% експортних продуктів. Близько 85% мінерального експорту складає мідь і молібденові концентрати. В цьому секторі домінує компанія Erdenet Mining Corp., яка є монгольсько-російським підприємством.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в Улан-Баторському політехнічному інституті (1966 р.), Дарханському політехнікумі (1958 р.).

## НИГЕРІЯ

Видобуток залізної руди і виплавка заліза відомі з початку I тис. нашої ери. У VIII - X ст. в Іфе гірництво та металургія заліза досягли значних обсягів. Здавна племена, що населяли плато Джос, добували каситерит і кустарним способом виплавляли олово, вівся також видобуток золота, свинцево-цинкових руд, глини.

Промислове освоєння мінеральної сировини розпочинається у ХХ ст. (руди олова, золота, ніобію; кам'яне вугілля). Першою експортною продукцією гірничодобувної промисловості Нігерії була олов'яна руда і вугілля. Видобуток на плато Джос з 1904 р. каситериту та олов'яної руди завжди знаходився в руках приватних компаній, а видобуток вугілля в районі Енугу - під контролем центрального уряду. З 30-х до 60-х років ХХ ст. Нігерія була серед



*Рис. 1. Нігерія. Дроблення залізної руди населенням африканського селища*



лідерів видобутку рідкісних металів. Значний видобуток вугілля в басейні Енугу вівся до кінця 60-х років, але в зв'язку з переходом залізниць на дизельне паливо і появою більш дешевих і екологічно чистих нафтопродуктів почалося згорання видобутку вугілля.

Виявлення великих запасів нафти і їх подальша розробка (з кінця 50-х рр. ХХ ст.) привели до корінної структурної перебудови гірництва країни. Видобуток нафти ведеться з 1958 р., а з 1970 р. нафта стала основою сировинної бази Нігерії. Родовища нафти були виявлені на шельфі, в районі дельти ріки Нігер і в басейні ріки Анамбри. Основні райони нафтовидобутку розташовані навколо Гаркорту і в Угелі, але в перспективі перевага буде надаватися розробці шельфових родовищ і родовищ в гирлі ріки Кросс. У 1979 р. був досягнутий рекордний (в ХХ ст.) рівень нафтовидобутку - 114 млн т, але за рішенням ОПЕК, зацікавленої в збереженні високих цін на нафту, до 1983 р. квота Нігерії була визначена на рівні 61 млн. т в рік.

В кінці ХХ ст. основними корисними копалинами Нігерії є нафта, природний газ, кам'яне вугілля, залізна руда, руди олова, рідкісних металів (ніобію, танталу), нерудні будівельні матеріали. Є також родовища і вияви бурого вугілля, урану, марганцю, вольфраму, золота, міді, молібдену, свинцю і цинку, гірничохімічна сировина, нерудна індустриальна сировина. Гірнична промисловість є основною галуззю економіки, що у 1980-і роки забезпечувала 80% державних прибутків. У 1980-1990-х роках в країні добувалися нафта і природний газ в дельті Нігера і на шельфі, олово і колумбіт (руда ніобію) на плато Джос поблизу Енугу і вапняк (для виробництва цементу) в Нкалагу, Абеокуте, Сокото, Укпіллі і Калабарі. У вартісній структурі гірничої галузі 90% припадало на видобуток нафти і газу. Найбільші національні компанії, які працюють в гірничій, зокрема нафтодобувній галузі - "Nigerian National Petroleum Corp." (NNPC), "Nigerian Mining Corp." (NMC), "Nigerian Coal Corp." (NCC), "Associated Ores Mining Co." (АОМС). Перспек-



*Рис. 2. Нігерія. Сучасні нафтові промисли країни*



тивним є розвиток видобутку вугілля, потреба в якому для двох діючих сталеливарних підприємств оцінюється в 500 тис. т/рік. Розглядається можливість виведення залізорудного підприємства Ітакпе (Itakpe) на проектну продуктивність 1 млн т/рік по мірі розвитку залізничної мережі. Компанія Nigeria Mining Corp's виконує проекти з видобутку золота, танталу, олова. Корпорація Nigeria Mining розробила амбітну програму розвитку гірничої галузі в країні.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю здійснюють в університетах міст Ібадан, Іфе, Ахмаду Бело.



## НІКАРАГУА

Індіанці добували і плавили золото з часів раннього середньовіччя. Після завоювання країни у XVI ст. іспанцями тут розроблялися в основному корінні золоторудні родовища з високим вмістом металу. Руду подрібнювали й амальгамували. У кінці XIX ст. під впливом "золотої лихоманки" в США видобуток золота в Нікарагуа значно зріс, і до початку XX ст. в країні з'явилися великі гірничо-збагачувальні підприємства, що застосовували для добування золота з руд технологію ціанування. Видобуток золотих та срібних руд у промислових масштабах продовжувався протягом XX ст. (проводився транснаціональною корпорацією "ASARCO"). Видобуток золотих і срібних руд корінних родовищ здійснювали гірничо-збагачувальні підприємства "Бонанса", "Сьюна", "Лімон" і "Ла-Лібертад".

Станом на кінець XX ст. в північній частині країни розвідані промислові поклади залізняку, родовища свинцевих руд, вольфраму і цинку. Основне значення для економіки країни мають родовища золота, срібла, поліметалів. Крім того, в Нікарагуа виявлені родовища індустриальних мінералів - бентоніту, вапняку, гіпсу, каоліну, цеоліту, пемзи і виробних каменів. В останній чверті XX ст. частка гірничодобувної промисловості складала більше 7% ВВП країни та до 12% експорту.

На початку XXI ст. гірнича промисловість займає помітне місце в економіці Нікарагуа і зосереджується на видобутку золота та срібла. У 2001 р. видобуто 120 400 унцій золота, 80 300 унцій срібла. Головний продуцент - рудник El Limon компанії Black Hawk Mining. Крім золота і срібла видобувають нерудну мінеральну будівельну сировину (гіпс, бентонітові глини, пісок, щебінь). У невеликих кількостях добувають кухонну сіль.



## НІМЕЧЧИНА

Важко перебільшити величезний внесок Німеччини в становлення європейського і світового гірництва, в розповсюдження технологій, розвиток гірничої науки, освіти й мистецтва. В середні віки на теренах Європи назва народу "сакси" була синонімом слова "гірник", а на початку XIX ст., як пише О. Гумбольдт в своїх спогадах, назвати себе німцем (наприклад, в Південній Америці) означало відрекомендуватися гірником.

Найдавніші свідчення використання каменю датуються на території Німеччини епохою нижнього палеоліту (близько 700-500 тис. років назад - знахідки біля м. Гейдельберг). Використовували кремій, кварцит, сланець, для ритуальних цілей - вохру. З V тис. до Р.Х. розпочинається видобуток глин та пісків для виготовлення посуду. З початку III тис. до Р.Х. вели значні розробки кристалічних порід (базальту, діориту та інших), з яких у великій кількості виготовляли кам'яні сокири.

Мідь використовують з III тис. до Р.Х., але її широке застосування спостерігається з початку II тис. до Р.Х. (унетицька археологічна культура). Тоді ж починають видобувати малахіт, азурит, куприт на мідних родовищах в горах Гарцу (сучасні місцевості поблизу Штольберга, Лаутерберга, Віди, Гофгайса, Трезебурга та інші), в Тюрингії (Ротенбург та інші), Гессені (родов. рудної зони Верра-Шпессарт). Мідно-олов'яні руди розробляють в середині II тис. до Р.Х. в Фогтланді (з них безпосередньо плавили бронзу). Мідні розробки на острові Гельголанд велися, імовірно, також в II тис. до Р.Х. Біля копалень виявлені шлакові відвали і круглі



Рис. 1. Німеччина. Фрагмент вістара церкви св. Анни в Аннаберзі (Г. Гессен, 1521 р.)



мідні зливки. Найдавніші гірничі виробки майже не збереглися, оскільки були зруйновані наступною (середньовічною) гірничою діяльністю.

Перші залізні знаряддя з'являються у гальштадський період (VIII - VI ст. до Р.Х.), масове ж розповсюдження заліза починається лише в V ст. до Р.Х., що пов'язано з широким розселенням кельтських племен. Точні місця розробки заліза невідомі, але за сучасними оцінками то були численні зони залягання болотних залізних руд.

У ранньому середньовіччі видобували залізні, мідні, олов'яні та срібно-свинцеві руди, кам'яну сіль. Збереглися документи VII ст. про т.зв. "гірничі регалії", які надавали власникам право розпоряджатися родовищами корисних копалин. Безпосередню розробку родовищ вели гірничі товариства і окремі старателі за сплату т.зв. "гірничої десятини" (10 % від обсягу видобутку).

У XI - XV ст. продовжується сталий розвиток гірничої справи та металургії. Велике значення має видобуток срібла (родовище Раммельсберг поблизу Гослара, з 970 р.; родовища в районі Фрайберга, з 1170

р.), міді (Мансфельд), олова (Рудні гори), цинку (долина Мааса). Головним стримуючим фактором шахтного будівництва стають великі водопритоки, що зростають з глибиною розробок.

В гірничих центрах виникають міста, де мешкають вільні рудокопи (згідно з Гірничою регалією Фрідріха I, 1158 р.). В XIV ст.



Рис. 2. Німеччина. Саксонський рудник (гравюра Е.Шена, 1525 р.)

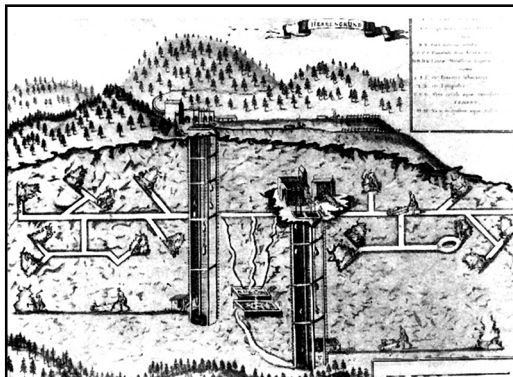


Рис. 3. Німеччина. Середньовічний рудник поблизу Хемніца



права на надра переходять курфюрстам ("Золота булла" Карла IV, 1356 р.), які зацікавлені у великих пайщиках (монастирі, дворяни, купці). Останні стають головними фігурантами гірничих товариств, що призвело до підвищення видобутку корисних копалин.

У 1387 р. у Верхньому Пфальці існувало 97 гірничих підприємств, що виробляли 5 тис. т заліза на рік. Значно збільшується видобуток руд кольорових металів - срібла (Раммельсберг, Фрайберг, Шнеберг, Аннаберг), міді (Раммельсберг), олова, цинку, а також свинцю і золота (Сілезія). В Люнебурзі та Галле виробляли понад 9 тис. т солі на рік. На початку XVI ст. Німеччина - лідер у європейському гірництві. В цій галузі було задіяно близько 100 тис. чоловік. Німецькі рудокопи працювали в Чехії, Угорщині, Польщі, Англії, пізніше - у Швеції та Іспанії. В Саксонії з XV ст. з'являються перші наукові публікації з гірничої справи (А.Магнус, У. Кальбе та інші). Про рудну справу пишуть Г. Рудгарт (1523 р.) та С.Мюнстер (1544 р.). У 1530 р. виходить перша книга, а в 1556 р. - фундаментальна енциклопедична праця Георга Агріколи "Про гірничу справу та металургію у XII книгах" ("De re metallika libri XII"). Ця книга стала головним підручником і довідником для гірників Європи протягом XVI - XVIII століть.

В XVI - XVII ст. залізну руду активно добували в Саксонії, Гессені, Рейнській області, Нассау, Саарі. У 1540 р. було видобуто 16 т срібла (25% від видобутку всієї Європи). Основні центри видобутку срібних та мідних руд: Гарц, графство Мансфельд, Саксонія, свинцевих - Гослар, олов'яних - Альтенберг (Саксонія); кам'яної солі - Вестфалія, Гессен, Галле. У 1537 р. у Цвіккау (Саксонія) засноване перше Товариство з видобутку кам'яного вугілля. В цей період вдосконалюється гірнична техніка, зокрема з'являється гірничий компас (1539 р.), кінний коловорот, дерев'яні водні колеса для підймання води (в т.ч. для поршневих насосів з 1565 р., Йоахімсталь, тепер Яхімов у Чехії). В першій половині XVII ст. почалось застосування вибухових робіт.

Для будівництва шахт глибиною до 300 м залучалися великі капітали. Особливу роль у XV - XVII ст. відігравав торгівельно-лихварський дім Фуггерів (м. Аугсбург), який позичав гроші монархам



Рис. 4. Німеччина.  
Способи проходки  
вертикальних виробок  
(за Г.Агріколою, 1556 р.)



та курфюрстам під право експлуатації металевих родовищ, контролював торгівлю металами на теренах Європи. Починаючи з XVII ст. старателі й вільні гірники все більше стають робітниками з найму.

Німеччина стає піонером у застосуванні принципово нової гірничої техніки. У 1698 р. в Касселе споруджена перша паро-атмосферна машина (Д.Папен). Парова машина Ньюкомена почала застосовуватися з 1753 р. на свинцевих копальнях біля Дуйсбурга, двигун Уатта - з 1780-х років в Хетштедті. У 1765 р. у Фрайберзі заснована Гірнича академія, яка стала головним осередком гірничої освіти й науки в Європі.

На початку XIX ст. швидкими темпами зростає видобуток кам'яного вугілля (у 1820-1834 роках - в середньому по 1,5 млн. т на рік, а у 1840-х - по 3,4 млн. т на рік). Бурхливий розвиток гірничих галузей почався з 1835 р. і продовжувався до революції 1848 р. Саме в цей час широко освоюють Рурський кам'яновугільний басейн, в металургії застосовують коксування вугілля.



*Рис. 6. Німеччина. Студенти Фрайберзької гірничої академії на практичних заняттях у копальні (XIX ст.)*



*Рис. 5. Німеччина. Збагачення руди у похилих язолах (XVI ст.)*

Впроваджуються нові технології та технічні рішення: цегляне й сталеве рамне (з 60-х років XIX ст.) кріплення виробок, сталеві канати для шахтного підйому (1835 р.), пневматичні бурильні молотки (1865 р.), гідравлічні станки обертового буріння (1876 р.), електричний станок для буріння гірських порід (1884 р.). У 1880-1890 роках бурінням свердловин досягають глибини 2000 м. З 1883 р. при проходженні обводнених порід почали застосовувати заморожування. У 1890-х з'являється елект-

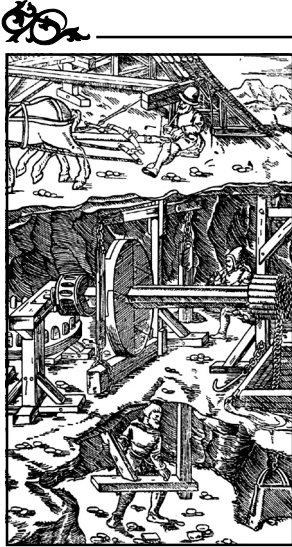


Рис. 7. Німеччина. Шахтний підіймальний механізм (за Г.Азріколою, 1556 р.)

ричний водовідлив. Електродвигуни застосовують для провітрювання, на відкатці й підйомі. Врубівні машини з'являються з 1860-х років. З 1906 р. поширюється видобуток відбійними молотками, які були винайдені в Німеччині (1897, Г.Лернер).  
У другій половині XIX ст. провідне місце в гірничій галузі продовжує займати видобуток кам'яного вугілля (1861 р. - 60% зайнятих у гірництві, у 1907 р. - 76%). На межі XIX - XX ст. потужність ряду шахт перевищила 1 млн т на рік, 50% кам'яного вугілля видобували на глибині понад 500 м.

Буре вугілля розробляють з середини XIX ст. З винаходом у

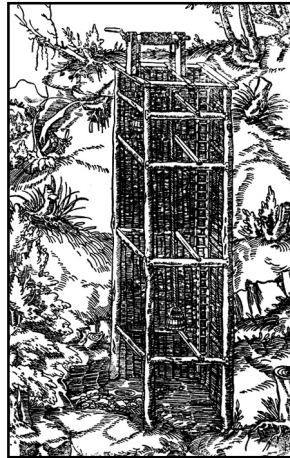


Рис. 8. Німеччина. Кріплення вертикальних виробок (за Г.Азріколою, 1556 р.)

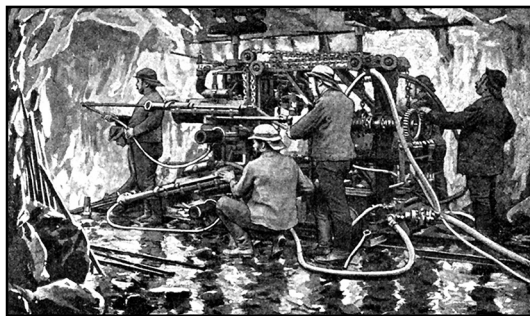


Рис. 9. Німеччина. Рухома рама з перфораторами Мейера (кінець XIX ст.)

1878 р. Томасівського процесу до видобутку залучаються високофосфорні залізні руди (Рур, Лотарингія). З середини XIX ст. в гірничій галузі домінують великі концерни. На початку XX ст. і після Першої світової війни держава частково націоналізує гірничу галузь, бере під контроль видобуток вугілля, руди, хімічної сировини. У 1929 р. Німеччина давала 9% світової продукції корисних копалин і займала 1-е місце в світі за видобутком бурого вугілля, калійної солі, бариту, одне з провідних місць з видобутку кам'яного вугі-

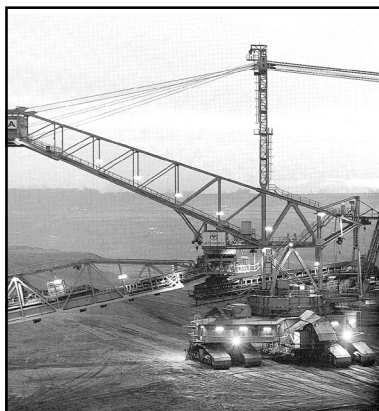


ля, кам'яної солі, графіту, магнетиту.

У другій половині ХХ ст. в Східній Німеччині був поширений видобуток бурого вугілля (в т.ч. кар'єрним способом), уранових та поліметалічних руд, кам'яної солі, будівельних матеріалів. В Західній Німеччині розроблялось кам'яне вугілля, калійна й кам'яна сіль, нафта. Сучасна Німеччина є одним з основних світових імпортерів корисних копалин. Про часи гірничого домінування нагадують численні музеї, зокрема Німецький гірничий музей у Бохумі, Гірничий музей у Фрайберзі та відреставровані давні шахти Рудних гір ("Erzgebirge") поблизу Хемніца, Фрайберга, Гослара, Аннаберга й інших гірничих центрів.



*Рис. 10. Німеччина. Німецький гірничий музей у Бохумі - найбільший гірничий музей у світі*



*Рис. 11. Німеччина. Видобуток бурого вугілля (XXI ст.)*

На межі ХХ-ХХІ ст. гірничя промисловість не є ключовою галуззю німецької економіки, але відіграє важливу роль в самозабезпеченні країни сировиною. Найбільше значення має видобуток вугілля, калійної і кам'яної солей, видобувають також поліметалічні руди, нерудні і будівельні матеріали. Потреби ФРН в олові, бокситах, нікелі, вольфрамі і фосфатах, міді, нафті, залізній руді, свинцю, цинку покриваються г.ч. імпортом. Частка гірничої промисловості у ВВП складає всього 0,55 % (1998-99 рр.). В ній зайнято 127 тис. чол. з тенденцією до скорочення.

Підготовку гірничо-геологічних кадрів продовжують в Технічному університеті "Фрайберзька гірничо академія" (1765 р.), в університетах Лейпціга (1409 р.), Грайфсвальда (1456 р.), Гамбурга (1919 р.), Кіля (1665).



## НОВА КАЛЕДОНІЯ

Пошуки золота на острові Нова Каледонія почалися в 50-і рр. XIX ст. в період "золотої лихоманки" в Австралії. У 1863 р. на р. Пуебо були знайдені крупинки золотого піску, а потім на лівому березі р. Діао відкрито золоторудне родовище Ферн-Гілл, яке експлуатувалося в 1870-х роках і за час експлуатації дало більше 200 кг золота. Пошуки золота тут же, в районі Уеґоа, привели до відкриття руд інших кольорових металів. На півночі острова в 70-80-х рр. XIX ст. функціонувало декілька шахт по видобутку мідної руди і одна по видобутку руд срібла, свинцю та цинку (шахта "Меретріс").

Головне багатство країни - запаси нікелевої руди, які були відкриті в 1865 р. французьким інженером Ж. Гарньє. Розробка родовищ почалася в 1874 р., коли Нова Каледонія пережила своєїрідну "нікелеву лихоманку". Спочатку експлуатувалися поклади східних (Тіо, Канала і інш.), а з 1890 р. - і західних берегів. Провідне місце у видобутку нікелю зайняло засноване в 1880 р. товариство "Le Nickel". Переробка руди до 1910 р. здійснювалася в Європі, тому спочатку експлуатувалися тільки поклади з найбільш високим вмістом нікелю. У 1884 р. нікелева промисловість переживала кризу, викликану зниженням попиту на нікель; але вже з 1890 р. почався підйом у зв'язку з використанням нікелю у виробництві сталі. В цей час країна стає найбільшим нікелевим продуцентом у світі (перекривала 70% потреб світового ринку в нікелі). Нова криза вибухнула в 1894 р. після відкриття покладів багатих мідно-нікелевих руд в Канаді, після чого Нова Каледонія втратила свої провідні позиції в світі. У 1892 р. було отримано понад 4 тис. т металічного нікелю, в 1900 р. - близько 8 тис. т.

З 1875 р. по 1909 р. країна була першим і майже єдиним, виробником кобальту, який добувався на західному березі острова кустарним способом. Кобальт експортували в Німеччину. Надалі видобуток його був припинений внаслідок конкуренції Канади і різкого падіння цін на нього. З 1876 р. в центральній і південній частинах країни добувалися хромові руди, перші розробки яких належали австралійцям. У 1900 р. було видобуто 13 тис. т, в 1907 р. - 90 тис. т руди. В цей час країна займала 1-е місце в світовому виробництві хрому і давала 25% світової продукції.



У 70-80-і роки XX ст. основою економіки стала гірничя промисловість, зокрема видобуток руд нікелю і заліза. Основна промислова галузь у цей час - видобування і виплавка нікелю. Паливно-енергетичні ресурси мінерального походження практично відсутні. В другій половині XX ст. Нова Каледонія була в першій трійці країн-лідерів з видобутку нікелю й кобальту.

Сьогодні в країні ведеться видобуток нікелевих, кобальтових, хромових руд. При цьому Нова Каледонія є одним з провідних продуцентів нікелю в світі (поряд з Канадою, Австралією). Нікель складає 95% від загальної вартості експорту. Латеритні нікелеві руди країни - одні з найбагатших в світі (вміст Ni до 3%). Видобуток здійснюють відкритим способом в 4-х гірничорудних центрах: Непуї, Поро, Куауа і Тіо. Потужність кар'єрів від 500 тис. - 1 млн т ("Куауа", "Поро" і "Тіо") до 1-3 млн т руди на рік ("Непуї"). Попутно при переробці нікелевих руд отримують кобальт. У 2001 р. Нова Каледонія була четвертим у світі виробником нікелю і першим - феронікелю. Головний виробник нікелю - компанія Societe Le Nickel (SLN).

**НОРВЕГІЯ**

Гірничя справа в Норвегії почала розвиватися з XVI ст. Перші копальні залізних руд з'явилися на півдні країни біля Осло, Шієна і Арендала. В цей же час відкрилися ремісничі цехи по обробці заліза. Сприятливі умови для сталого розвитку гірництва з'явилися в XVII ст., що було зумовлено формуванням капіталістичних суспільних відносин та розширенням міжнародних зв'язків країни. В 1623 р. виявлені родовища руд срібла поблизу Конгсберга, в 1650 р. - міді в Рьорусі і Льоккене, а також залізної руди в Рьодсанні. Центром гірничої промисловості стає Конгсберг, де на срібних рудниках в другій половині XVII ст. працювало до 5 тис. робітників. В 1758 р. тут було відкрито гірниче училище. Зараз в Конгсберзі працює Норвезький гірничий музей.

З початком промислового перевороту (в Норвегії це 40-і роки XIX ст.) відкриваються нові родовища корисних копалин, інтенсивно освоюються вже відкриті, настає період розквіту норвезького



гірництва. Срібні рудники Конгсберга давали близько 7 т срібла на рік. У країні експлуатовалося 14 нікелевих рудників і добувалося щорічно 35 тис. т нікелю; найбільша мідна копальня в Рьорусі давала 30 тис. т руди на рік.

На початку ХХ ст. розпочалась експлуатація вугільних родовищ на архіпелазі Шпіцберген, яка велась американськими, російськими та шведськими концесіями. З 1931 р. розробку вели норвезькі компанії та радянський трест "Арктиквугілля".

У 1970 р. біля підніжжя норвезької частини материка було відкрито родовище нафти й газу, видобуток яких почався, відповідно, з 1971 і 1972 років. Головний район видобутку нафти - родовище Екофіск, розташоване в Північному морі на глибині 72 м. Видобуток ведеться з залізобетонних та сталевих платформ і сягає близько 25 млн. т на рік (1980-ті роки). Добування газу Норвегія розпочала з 1978 р. на родовищі Фрігг, половина якого знаходиться в територіальних водах Великобританії. Видобуток газу різко зріс після введення в експлуатацію газопроводів Екофіск - Емден і Фрігг - Сент-Фергюс. У 1990-х роках введено в експлуатацію родовище Валхалл. Передбачалась розробка ряду нових родовищ, зокрема за 62-ю паралеллю. Сьогодні від норвезьких родовищ прокладені трубопроводи у Великобританію і країни Західної Європи. Розробкою родовищ займається державна компанія "Статойл" спільно з іноземними і приватними норвезькими нафтовими фірмами.

У 1996 р. видобуток нафти перевищив 175 млн т, а видобуток природного газу в 1995 р. - 28 млрд куб. м.

Перелік зафіксованих на межі ХХ-ХХІ ст. корисних копалин країни включає значні запаси нафти, природного газу, руд заліза, титану, ванадію, цинку. Є родовища руд свинцю, міді, нерудної сировини - апатитів, графіту, нефелінового сієніту.

У 1996 р. частка добувної промисловості (завдяки видобутку нафти в Північному морі) і будівництва складала 30% ВВП. Важливою підгалуззю гірництва є видобуток металічної сировини: руд заліза, титану, молібдену, міді, цинку, а також піриту. Розвиток сучасної гірничої промисловості пов'язаний г.ч. зі становленням електрометалургії і електрохімії. Норвегія виробляє алюміній, феросплави, нікель, цинк, титан, важку воду. У 1996 р. в Норвегії було видобуто 758,7 тис. т ільменіту, вироблено 708 тис. т титану, 41,4 тис. т цинку і 7,2 тис. т свинцю, а також невелику кількість золота і срібла. Головні статті експорту - продукція нафтогазодобувної і нафтохімічної промисловості, електрохімії, електрометалургії.





На початку ХХІ ст. Норвегія, за оцінкою експертів, поступово втрачає статус одного з основних газодобувних регіонів. В останні роки обсяги видобутку в цій країні істотно випереджають приріст запасів. Кількість експлуатаційних газових свердловин за 2002 р. знизилася з 33 до 19. За оцінками експертів, наявність нових технологій і державна політика Норвегії щодо підтримки робіт з розвідки і розробки родовищ створює передумови для продовження видобутку нафти протягом ще 50, а газу - 100 років, оскільки приблизно 60% запасів вуглеводневої сировини Норвегії залишається в надрах.

Підготовку кадрів гірничих інженерів в країні здійснюють в Технологічному інституті Тронхеймського університету (1900 р.), геологів готують в університетах Осло (1811 р.) та Бергена (1948 р.).



**ОБ'ЄДНАНІ  
АРАБСЬКІ ЕМІРАТИ**

В давні часи на території сучасних еміратів добували залізну руду, пісковик, червону вохру і коштовні камені (Шарджа, острови Абу-Муса). У прибережній зоні з древніх часів до сьогодення традиційно видобували перли (наприклад, у 1830 р. цим промислом стало займатися понад 3 тис. човнів). Рекордна кількість перлів була зібрана в 1896 р. (на суму близько 0,75 млн. фунтів стерлінгів).

Пошук нафти в ОАЕ почався в 1937 р. на території Абу-Дабі компанією "Petroleum development", але перше велике родовище (Мурбан-Баб) було відкрито лише в 1954 р. З початку 1950-х років стали проводитися пошуково-розвідувальні роботи в акваторії Перської затоки компанією "Abu Dhabi Marine Area", яка у 1958 р. виявила перше морське родовище Умм-Шайф, а в 1964 р. найбільше родовище країни - Закум.

У Дубаї пошуково-розвідувальні роботи здійснюються з 1963 р. групою американських компаній на чолі з "Continental Oil" на суші і "Dubai Marine Areas" на акваторії. В еміраті Шарджа пошукові роботи велися в 1969 р. компаніями "Shell" і "Bomin", а пізніше - компанією "Buttes Gas and Oil Co.", яка відкрила родовище Мубарек. У еміраті Умм-ель-Кайвайн розвідувальні роботи ведуться з 1969 р. спочатку компаніями "Shell", "Occidental Petroleum", "Canadian Superior Oil Co." на шельфі і корпорацією "Houston Oil



and Minerals Corp" на суші. У еміраті Рас-ель-Хайма в пошуково-розвідувальних роботах на нафту з 1964 р. брали участь декілька компаній; в 1976 р. на континентальному шельфі було відкрито газоконденсатне родовище.

Поступ розвитку нафтодобувної промисловості ОАЕ такий: 1959 р. - родовище Мурбан-Баб в Абу-Дабі, 1966-1968 рр. - Фатех в еміраті Дубай, в 1973 р. - Шарджа, в 1984 р. - Рас-ель-Хайма. Основну частину видобутку нафти в останні десятиліття ХХ ст. забезпечували родовища Мурбан-Бу-Хаса і Асаб на суші, Умм-Шаїф і Закум на шельфі. Видобуток нафти на шельфі біля побережжя Абу-Дабі ведеться з 1962 р., на материковій частині Абу-Дабі - з 1963 р. Нафтова промисловість націоналізована не повністю, іноземні компанії діють на умовах концесій.

У 1996 р. біля однієї третини ВВП (73 млрд. дол.) припадало на частку нафтової промисловості. Нафта становила 66% експорту країни, а платежі місцевих і міжнародних компаній за нафтові концесії були головним джерелом державних прибутків. Запасів нафти і газу приблизно вистачить до ХХІІ ст., за умови, якщо обсяг її видобутку залишиться на рівні 1980-х років. Основним нафтодобувним районом є Абу-Дабі, найважливішим торговим і промисловим центром - Дубай. Емірат Дубай найпотужніший - він забезпечує понад 80% прибутку ОАЕ.

Станом на 1999 р. за підтвердженими запасами нафти ОАЕ займають 6-е місце в світі (після Саудівської Аравії, Іраку, Кувейту, Ірану, Венесуели). За підтвердженими запасами природного газу ОАЕ займають 4-е місце в світі (після Росії, Ірану і Катару). Запаси газу виявлені в основному в Абу-Дабі, а також в еміратах Шарджа, Дубай і Рас-ель-Хайма.

На 2003 р. у кількісному виразі розвідані запаси нафти ОАЕ складають 98 млрд. барелів, тобто приблизно 10% світових запасів, за рівнем споживання майбутній продуктивний період - понад 100 років. З 150 трлн. м<sup>3</sup> світових запасів газу 4% (6 трлн. м<sup>3</sup>) знаходяться на території ОАЕ: 92% - в еміраті Абу-Дабі, 5% - в Шарджі і 2% - в Дубаї. У 2003 р. лідером в нафтогазовій галузі була Національна Нафтова Компанія Абу Дабі (ADNOC), утворена в 1971 році.

На початку ХХІ ст. крім нафти і газу в ОАЕ добувають хроміти, виробляють сталь, переробляють свинець, мідний скрап, продукують каустичну соду, хлор і сіль, цемент. У Дубаї діє алюмінієвий завод, що імпортує глинозем з Австралії.

Інженерів-нафтовиків готують в університеті м. Абу-Дабі.



## ОМАН

Перші свідчення використання каменю для вироблення знарядь датуються нижнім палеолітом (ймовірно, понад 700 тис. років тому). Видобуток глин для виготовлення посуду і будівництва жител ймовірно починається вже в епоху неоліту.

Найдавніші знахідки міді датуються III тис. до Р.Х. Тоді ж на території Омана починається експлуатація родовищ мідних руд. Основний район зосередження давніх мідних рудників розташовувався в гірських масивах поблизу Оманської затоки. Тут на площі близько 30 тис. км<sup>2</sup> відомо понад 100 мідних родовищ і рудопроявів, пов'язаних з офіолітовим комплексом (найпотужніші - Ласайль, Самдах, Раках). Всі ці родовища були об'єктами видобутку руд починаючи з III тис. до Р.Х. - аж до пізнього середньовіччя. Знайдені залишки штолень, шахт ознаки відкритих робіт. На багатьох з них збереглися сліди металургійної діяльності (відвали шлаків, металургійні горни тощо). Знайдено багато селищ металургів і гірників. Поширена думка, що в Омані знаходилася легендарна "країна міді - Маган", звідки отримували цей метал древні шумери. Найдавніші мідні рудники розташовувалися в місцевостях Ваді-Джізі, Нізва, Майсар.

Підйом гірничої справи відбувся у VII ст. до Р.Х., коли нарівні з міддю з'являється залізо, яке здебільшого витіснило мідь близько III ст. до Р.Х. Видобуток руди на всіх великих копальнях збільшується в цей час в декілька разів. Арабські джерела X ст. свідчать про мідні розробки Джебель-Маадін поблизу Сухара і поблизу Біркат-аль-Мавз. У 1340 р. персидський автор Аль-Мустауфі повідомляє про те, що на морському узбережжі Омана є копальні корунду, карнеолу, дорогоцінних каменів, золоті, срібні, залізні, мідні і магнетитові рудники. З вичерпанням багатих родовищ гірничий промисел занепадає (пізні середньовіччя).

Видобуток нафти і газу бере початок з пошукових робіт 1956 р. Перше родовище нафти Натіх відкрито в 1963 р. У цьому ж році виявлені найбільші родовища Оману - Фахуд та Йібаль. На початку 1970-х років відкриті родовища в центральному районі, а в 1978-80 роках - на північному заході країни. Зараз практично вся територія Оману входить до Нафтогазоносного басейну Перської затоки. Річний видобуток нафти у 1980-х роках складав приблизно 20 млн. т, причому експорт дорівнював видобутку.



У 1968 р. в Оманських горах за ознаками давніх гірничих виробок були відкриті родовища мідних руд, які експлуатуються з 1980-х років.

На рубежі ХХ-ХХІ ст. видобувна промисловість представлена в основному нафтогазодобувною галуззю, видобувають також мідь, хроміти, вапняк та інш. У 1997 р. щодня добувалося близько 120 тис. т нафти. За таких темпів видобутку її запасів вистачить приблизно до 2013 р. На початку ХХІ ст. видобуток нафти в країні зменшується.

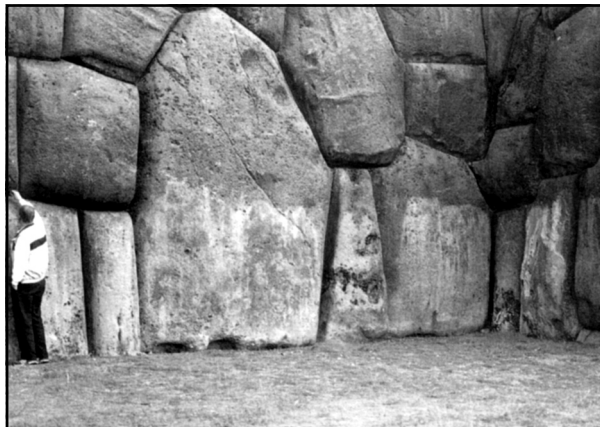
## ПЕРУ

Креміль, базальт, туф на території країни почали використовуватися з ХІІ тис. до Р.Х. З ІV тис. до Р.Х. відомі прикраси з мармуру, серпентину, нефриту, бірюзи і ляпісу, а також складні інкрустації по золоту. З граніту, порфіру, пісковіку і інш. порід вирізалися скульптури божеств і міфічних персонажів, що прикрашали храми Чавінаде-Уантар, Серро-Сечіна (І тис. до Р.Х.). Андезит, базальт, порфір, туф, пісковик і вапняк стали використовуватися для будівництва з ІІІ тис. до Р.Х., а глину (здебільшого на узбережжі) - починаючи з 2-ї чверті ІІ тис. до Р.Х. Особливо високого розвитку кам'яна архітектура досягла в гірських районах в І тис. по Різду (культура Уарі) та в часи інків (ХІІІ-ХVІ ст.). Відомі також великі печерні міста, споруджені в гірських масивах.

На рубежі ІІ і І тис. до Р.Х. почався видобуток золотих і срібних руд (високогірні райони Пуно, Апурімак, Кахамарка та інші, а також золоті розсипи в долинах рік). У епоху давніх цивілізацій використовувалися також руди олова, свинцю, ртуті, платини і заліза. Високого рівня досягла металургія бронзи, зустрічалися також сплави золота з міддю.



*Рис. 1. Перу. Печерне місто Кахамарка  
(І тис. до Р.Х.)*



*Рис. 2. Перу. Мур фортеці Саксайуаман збудований інками у XII ст.*

У інкський період високого рівня досягла обробка дорогоцінних металів, причому деякі вироби сягали рівня шедеврів мистецтва (більшість з них пізніше була переплавлена європейськими завойовниками в золоті зливки). Значні обсяги зберігав видобуток міді (райони Атакамо, Іка, Куско). Інки змережали свою країну дорогами (відомо понад 240 тис. давніх кам'яних доріг), що уможливило розвиток торгівлі, сприяло загальному розвитку країни.

У колоніальний період історії Перу (XVII - початок XIX ст.) гірничі промисли були орієнтовані виключно на видобуток руд дорогоцінних металів (райони Арекіпа, Серро-де-Паско). Конкістадорами було вивезено не менше 14 тис. т золота, а також значна кількість срібла. Цьому сприяло відкриття в 1566 р. родовища ртуті Уанка в Західних Кордильєрах, що дало можливість різко збільшити виробництво золота й срібла методом амальгамації. У 1790 р. в Перу діяло 784 срібних рудників, 68 - рудників золота, 4 - міді, 12 - свинцю. До сьогодні розповідають легенду про казково багате на золото інкське місто чи місцевість Пайтіті (Paititi) - своєрідне "перуанське Ельдорадо".

Після завоювання незалежності (1821 р.) розвиток гірничої промисловості суттєво прискорився. Окрім руд кольорових металів в першій половині XIX ст. видобувають та експортують в Європу селітру (з 1830 р.), ведуть (з 1863 р.) видобуток нафти в промислових масштабах (значно раніше, ніж в інших латиноамериканських країнах). Наприкінці XIX ст. діяло понад 1500 гірничодобувних підприємств, в т.ч. близько 900 по видобутку руд срібла, 200 - вугілля, понад 110 - руд міді, понад 50 - нафти і інші. До початку Тихоокеансь-



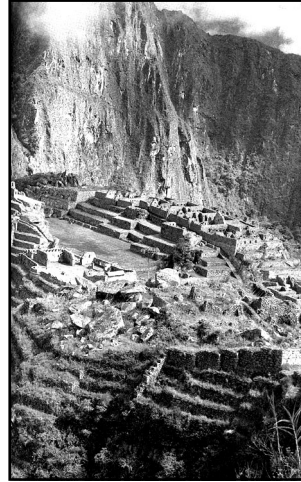
кої війни 1879-1884 років галузь була орієнтована переважно на експорт селітри, гуано і менше - руд ртуті, срібла, міді.

На рубежі XIX-XX ст. суттєво збільшується вплив на гірничу промисловість Перу англійського і американського капіталу. 1901-1930 роки - період швидкого зростання видобутку мідних руд і нафти. У 1904 р. почалася розробка родовищ руд бісмуту на руднику "Сан-Грегоріо" в Західних Кордильєрах, в 1905 р. - нікелю в районі Аячучо, у 1907 р. - ванадію (родовище Мінас-Рагра), у 1910 р. - вольфраму (в департаментах Анкаш і Ла-Лібертад), в 1914 р. в районі пустелі Сечура почався видобуток сірки, в 1915 р. - молібдену. У 1922 р. було завершено будівництво металургійного комбінату в Ороє (капітал США). У 1939 р. була створена державна нафтова компанія "Empresa Petrolera Fiscal", в 1940 р. - державний банк "Banco Minero", в 1944 р. - Геологічний інститут Перу.

Прийняття в 1950 р. гірничорудного кодексу, що передбачав численні пільги іноземним компаніям, сприяло швидкому зростанню видобутку руд міді, свинцю, цинку, срібла і залізних руд. В кінці XX ст. в Перу видобували понад 50 видів корисних копалин.

Станом на кінець XX ст. у Перу ведеться видобуток нафти і газу, кам'яного вугілля, руд заліза, міді, свинцю, цинку, срібла, золота, фосфоритів і інш. Найважливішими рудними копалинами є мідь, цинк, золото, свинець і срібло. У невеликих кількостях добувається кам'яне вугілля. Більшість рудників знаходиться в районах Серро-де-Паско в Центральних Андах, Токепала і Куахоне на півдні гірської області і Маркона на побережжі. У структурі ВВП на частку гірничої промисловості припадає 8-9%. У кінці XX ст. (1998) обсяг виробництва мінерально-сировинного сектора економіки Перу склав 3,3 млрд. дол./рік і мав позитивну динаміку. Обсяг експорту мінеральної сировини і продукції гірничо-металургійної галузі за 1998 р. становив 2,7 млрд. дол. або 47% від загального.

Підготовку кадрів гірничих інженерів здійснюють в Національному інженерному університеті Перу в Лімі.



*Рис. 3. Перу. Кам'яне місто інків Мачу-Пікчу (XV-XVI ст.)*



## ПІВДЕННО-АФРИКАНСЬКА РЕСПУБЛІКА

З давніх часів разом з розробкою каменя, місцеві племена видобували залізні руди для отримання барвників. В ранньому середньовіччі ведуть розробку руд міді й заліза та виплавляють метали. Залишки давнього залізного рудника (VIII ст.) збереглися в районі м. Пхалаборва. У XIII ст. вівся видобуток руд міді в окрузі Летаба, у XVI ст. - олова в Ройберзі й золота в Трансваалі.

Із заснуванням Нідерландською Ост-Індською компанією Капської колонії (1652 р.) починається цілеспрямована розвідка корисних копалин. В 1685 р. на пошуки мідних руд була відправлена експедиція в Намакваленд. З кінця XVIII ст. ведуться розробки родовищ свинцевих руд в Ейтенгаге (Капська провінція) і поблизу Преторії (Трансвааль). У 1806 р. на території Пріски виявлені поклади азбесту, в 1840 р. - кам'яне вугілля в Натале (видобуток почався з 1852 р.). У середині XIX ст. почалася експлуатація родовищ міді на заході Капської провінції.

Перші розсипи золота й алмазів виявлені у 60-і роки XIX ст. на ріках Оранжева й Вааль, але становлення ПАР як провідної гірничодобувної країни бере відлік від виявлення потужних "сухих" родовищ цих копалин.

У 1869 р. на річці Вааль поблизу Кімберлі відкрито перше в світі корінне (нерозсипне) родовище алмазів (від назви селища виник геологічний термін "кімберлітова трубка"). Протягом 1-2 років були виявлені 7 колоноподібних жил діаметром від 25 до 450 м. В 1871 р. на алмазних копальнях працювали понад 10 тис. старателів, що свідчило про справжню "алмазну лихоманку". До 1881 р. в районах Де-Бірс, Блумфонтейн, Кімберлі було подано понад 3200 заявок на гірничі роботи, але з 1886 р. видобуток алмазів було практично монополізовано компанією "De Beers", що пов'язана з англійським капіталом. Роботи велись в основному відкритим способом (траншеями), але з поглибленням робіт алмази не зникли, що призвело до формування котлованів, а пізніше - до будівництва шахт.

У 1886 р. було відкрито унікальне родовище золотоносних руд Вітватерсранд. Район розташування золоторудних тіл займав розміри



350x200 км в провінціях Трансвааль та Оранжева. Розробка родовища (поклади метаморфізованих конгломератів товщиною 0,3-4,5 м) почалася з півночі (з боку Йоганнесбургу). Населення міста за період з 1887 р. по 1896 р. зросло з 3 тис. до 102 тис. мешканців (здебільшого європейців). Темпи видобутку золота дуже швидко привернули увагу всього світу. Вже наприкінці XIX ст. золото забезпечувало 97% експорту країни, а на рудниках працювало більше 100 тис. гірників. Середній вміст золота складав 17-20 г на 1 т породи.

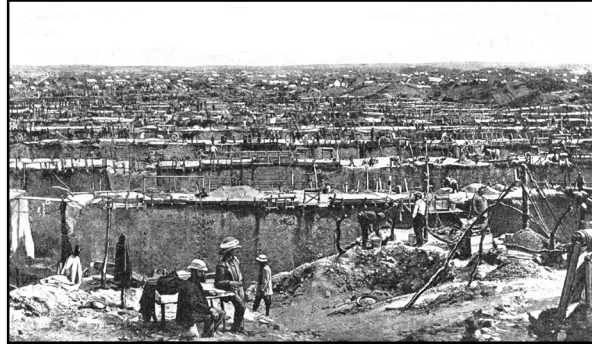
У 1864 р. почали експлуатувати вугільні родовища в Капській провінції. У 1880-90-і роки спостерігається швидкий розвиток нових вугільних басейнів в Трансваалі (Боксбург, Вітбанк), що було пов'язано з економічним ростом країни, будівництвом залізниць, зростанням гірничої промисловості. Залізні руди починають видобувати з 1860 р. в Прествіку (провінція Натале); хроміти - з 1865 р. в Рюстенбурзі; стибієві руди з 1906 р. в окрузі Барбертон; марганцеві руди з 1910 р. на півночі Натале, а нікелєві у Піланесберзі.

На початку XX ст. головну роль продовжувала відігравати золотодобувна і алмазодобувна промисловість. У 1902 р. в Трансваалі відкрита трубка "Прем'єр", де знайдено найбільший в світі алмаз "Куллінан" (3106 каратів). У 1913 р. Південноафриканський Союз поставив 3/4 світової продукції алмазів. З 1952 р. на родовищі Вітватерсранд почався видобуток урану. Максимальний обсяг видобутку золота припадає на 1970 р. - 1000,4 т.

Економічна блокада країни (до скасування апартеїду) призвела до нарощування видобутку вугілля до 200 млн. т на рік (1970-1980-і роки), з якого виготовляли навіть пальне для автомобільного транспорту. Незважаючи на економічний спад кінця XX ст. ПАР залишається однією з найбільш розвинутих гірничодобувних країн світу з потужним експортом золота, алмазів, вугілля, уранових та поліметалічних руд.

У кінці XX ст. на гірничу промисловість ПАР припадало 25% валової промислової продукції. У 1997 р. продукція гірничодобувної промисловості становила 8% ВВП і 67% загальної суми експортних надходжень. ПАР - провідний продуцент золота, алмазів, металів платинової групи, ванадію, феросплавів, марганцевої і хромової руд, один з найбільших постачальників урану, вугілля, свинцевих концентратів, стибію, вермікуліту, цирконію. В країні у великих масштабах добувають також залізні, мідні, кобальтові і поліметалічні руди, азбест, слюду, фосфорити, флюорит.

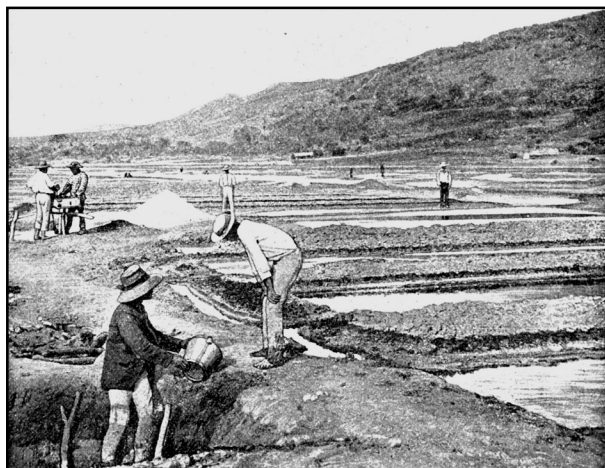




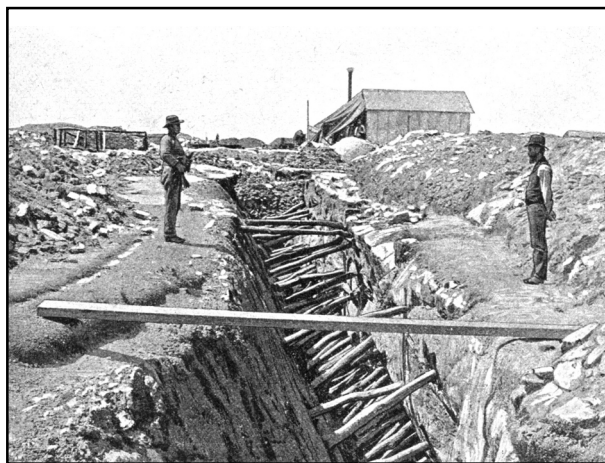
*Рис. 1. ПАР. Відкриті розробки алмазів  
в Кімберлі (фото 1872 р.)*



*Рис. 2. ПАР. Котлованна розробка кімберлітової  
трубки (фото 1880 р.)*



*Рис. 3. ПАР. Видобуток солі в Трансваалі (XIX ст.)*



*Рис. 4. ПАР. Розробка руд золота  
у Вітватерсранді (90-і роки XIX ст.)*



На початку ХХІ ст. спостерігається тенденція до деякого зниження видобутку золота і водночас збільшення виробництва платини і МПГ, вугілля, титану. Основний гірничопромисловий р-н - Вітватерсранд на півдні пр. Трансвааль, де на 1 % території країни сконцентровано 50% промислового потенціалу. У структурі гірничодобувної галузі домінує видобуток гірничорудної сировини (золотих і уранових руд, руд чорних металів) - 74 % від вартості всієї продукції галузі. ПАР повністю задовольняє власні потреби у багатьох видах мінеральної сировини і є великим їх експортером. Експортується 85% сировини 40 видів (2/3 всього експорту країни). З 1998 р. в ПАР здійснюється програма DEERMINE, направлена на підвищення безпеки, ефективності і рентабельності провадження гірничих робіт на глибинах 3-5 км.

Фахівців в галузі гірництва готують в університетах Вітватерсранда (1922 р.) та Преторії (1908 р.).

## ПОЛЬЩА

Перші кам'яні знаряддя на території Польщі відомі з епохи мустьє (близько 100 тис. років тому). Їх продовжували виготовляти в подальші епохи пізнього палеоліту (40-10 тис. років тому), а потім і в епоху мезоліту (близько 10-5 тис. років до Р.Х.). В неоліті (VIII - III тисячоліття до Р.Х.), почалися розробки родовищ кременю у Свентокшиських горах, в межиріччі Вісли і Піліци. Тут відомо 12 великих родовищ якісного кременю, що експлуатувалися до нашої ери, зокрема: Оронвско і Томашув, поблизу Радома, Поляне, поблизу Кельце, Ожарув і Свецехув-Лясек, поблизу Сандомежа та інші. Яскравим пам'ятником підземного видобутку кременю є неолітична копальня кременю в Кшемьонках (воєводство Свентокшиське), де зосереджено близько 5 тис. давніх виробок. Копальню експлуатували у період від 3900 до 1600 років до Р.Х. Технологія видобутку передбачала спорудження вертикальних стволів глибиною до 9-11 м і проведення з їх донної частини горизонтальних видобувних виробок. Після досягнення максимальної довжини (до 20 м) горизонтальну виробку заповнювали пустою породою, яку отри-



мували при проведенні наступної виробки. Розробку родовища вели камерно-ціликовим способом. Висота вибою складала 55-120 см. Стійкість забезпечували ціликами, а також стовпами з породних блоків. У 1926 р. на ділянці шахтного поля Кшемьонки було створено археологічний заказник, а з 1985 р. відкрито підземні туристичні траси і музей гірництва.

З IX - VIII ст. до Р.Х. в Свентокшиських горах і на північ від Бескид добували залізну руду. Руди перероблялися в примітивних плавильних печах (димарках), численні залишки яких виявлені в районі Нової Слупи (околиці Лисогур). Магніторозвідка, проведена поблизу Свентокшиських гір, виявила близько 300 тис. плавильних печей разового використання, що свідчить про наявність тут одного з найпотужніших металургійних центрів часів Римської імперії. Припускають, що в період II - V ст. тут діяла римська гірничо-металургійна факторія. Використовували місцеві руди бурого залізняка, мулистого гематиту, сидериту. В околицях селища Рудки розробляли залізородні поклади потужністю близько 20 м. Родовище розкривали горизонтальними та похилими штреками, які підтримували за допомогою дерев'яного рамного кріплення.

З XI ст. експлуатуються родовища залізних руд в Конєцко-Староховіцкому районі, а з XII ст. - у Верхній Сілезії. Свинцево-цинкові руди видобували в цей час в Сілезії та Малопольщі. Розробка останніх велася з метою вилучення з них срібла.

Потужні родовища кам'яної солі в районі селищ Велічка і Бохня (поблизу Кракова) почали розробляти в XIII ст., хоча, за даними археологів, виварювання солі з місцевих соляних джерел застосовували тут з IV тис. до Р.Х. Гірники розробляли гігантські соляні брили об'ємом 20-100 тис. куб. м., які залягали на глибинах 50-140 м. Технологія видобутку полягала в спорудженні ствола, який повинен був "влучити" у велику соляну брилу. Її експлуатація велась зверху вниз від вибійного укусу. За допомогою дерев'яних, або залізних клинів відділяли соляні блоки правильної форми, які потім ділили на частини, обтесували в циліндри і транспортували на поверхню. В 1368 р. король Казимир Великий затвердив "Гірничий статут", який урегулював правові питання організації та управління Краківськими копальнями солі, звільняв гірників від феодалної залежності та сприяв активному розвитку галузі. В епоху Відродження одну з найдавніших соляних копалень "Велічка" починають регулярно відвідувати монархи, вчені, діячі культури, а грандіозні камери шахти перетво-



рюються у своєрідний гірничий музей, який і сьогодні відвідують щоденно понад 6 тис. туристів.

Імовірно з X ст. золото добували при збагаченні арсенових руд родовищ Злоти-Сток (Ниж. Сілезія) і при розробці золотоносних пісків в околицях Злоторії і Легніци (перші письмові згадки про розробку руд золота в Злоти Сток 1273 р.). Розкриття покладів здійснювали вертикальними стволами і штольнями, які споруджували на схилах Злотих гір. Для руйнування порід використовували вогневий метод, який приводив до звільнення отруйного миш'яку й вражаючої смертності гірників. В XV - XVI ст. тут видобували близько 10 % золота всієї Європи. Організація робіт базувалась на індивідуальних концесіях на окремі ділянки покладів. В 1612 р. вперше в світовій гірничій практиці на рудниках Злого Стоку проведені вибухові роботи із застосуванням чорного пороху. З масовим експортом золота з країн Америки видобуток в Злотім Стоці занепадає, а в XIX ст. тут головним чином видобувають арсен.

Видобуток міді бере початок в XV ст. у Свентокшиських горах. В цей же час в Передкарпатті починають видобуток сірки. З 1415 р. в Свошовіце діяв перший в Європі рудник сірки.

Родовища кам'яного вугілля кустарним способом почали розробляти ще з XIV ст. Поширений попит на вугілля в другій половині XVIII ст. привів до бурхливого розвитку будівництва і реконструкції шахт у Верхній та Нижній Сілезії. Найстарша вугільна шахта "Мурцкій" збудована в 1740 р., найпотужніша - в Вальбжиху (в 1742 р.), яка згодом отримала назву "Фуш" і мала сплавну штольню (т.з. "Лисича штольня" споруджена в 1794 р.). В другій половині XIX ст. видобуток вугілля подвоювався в середньому кожні 10 років.

З початку XIX ст. ведеться промислова розробка родовищ будівельних матеріалів (зокрема келецького мармуру). Промисловий видобуток нафти в Карпатах розпочато в 1854 р. поблизу Кросно. З 1867 р. ведеться видобуток бариту в Богушувє. У 1871 р. відкриті родовища кам'яної солі в Іновроцлаві, у 1911 р. - у Вапно, в 1937 р. - родовище Ізбіца-Клодава. Природний газ добувається в Польщі з 1921 р. У 1920-ті роки почали розробляти поклади бурого вугілля.

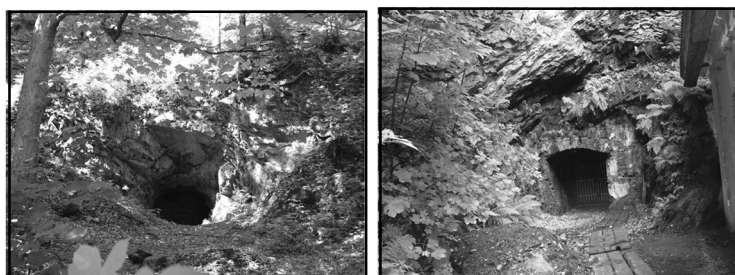
Після 2-ї світової війни в Польщі виконані широкомасштабні геолого-пошукові роботи. Були відкриті Люблінський ву-



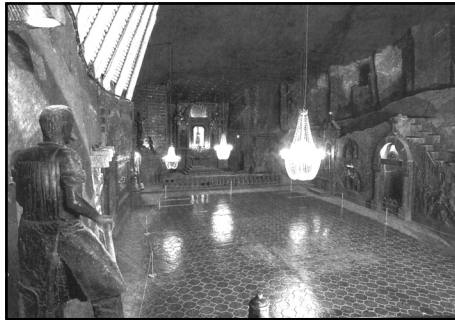
*Рис. 1. Польща. Виробки неолітичної копальні кременю у Кішемьонках*



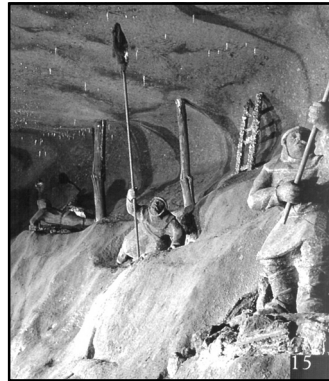
*Рис. 2. Польща. Залишки печей римських часів для виплавки заліза в околицях Нової Слупи (т.зв. "димарки")*



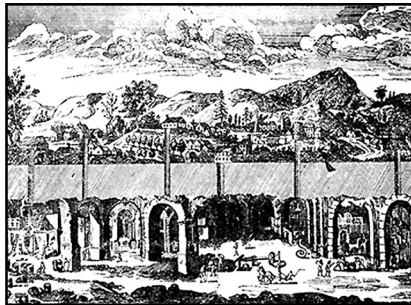
*Рис. 3. Польща. Стволи і штольні середньовічної шахти золота в Злотім Стоці*



*Рис. 4. Польща. Королівська  
копальня солі Велічка  
(каплиця блаженної Кінги)*



*Рис. 7. Польща. Середньовічні  
покутники, які випалюють  
метан (шахта Велічка)*



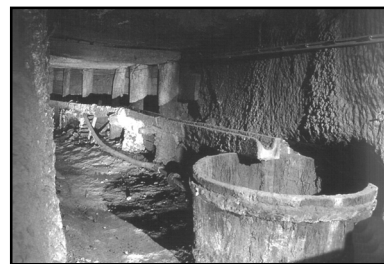
*Рис. 5. Польща. Соляна  
копальня "Велічка" (XVIII ст.)*



*Рис. 8. Польща. Шахтний візок XVII  
ст. (шахта Велічка)*



*Рис. 6. Польща. Клітвове кріплення  
(шахта Велічка)*



*Рис. 9. Польща. Шахтний  
водовідлив XIX ст.*

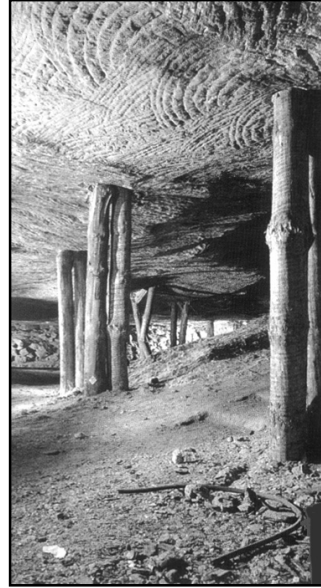


гільний басейн, родовища бурого вугілля і природного газу, великі поклади мідних руд (район Любліна), сірки, свинцево-цинкових, магнетит-ільменітових руд, кам'яних і калійних солей, поклади бариту і інші копалини.

В кінці ХХ ст. з видобутку кам'яного і бурого вугілля, мідної руди, сірки, кам'яної солі Польща займала одне з провідних місць у світі. Загалом добувалося близько 400 млн т сировини, з цієї кількості 40% становить кам'яне вугілля, 35% пісок і гравій, а також буре вугілля і вапняк. Частка гірничої промисловості у ВВП складала 2,3 % (на 1998-99 рр.). В ній було зайнято 271600 чол.

На початку ХХІ ст. в Польщі нараховують понад 70 різних корисних копалин. Серед країн ЄС Польща займає за запасами бурого вугілля 6-е, кам'яного вугілля та срібла - 7-е, міді - 8-е, свинцю та цинку - 10-е місце. Гірничу промисловість відіграє важливе місце в економіці країни. Але в останні роки простежується тенденція до загального зменшення видобутку мінеральної сировини. Виняток складають (2001 до 2000): нафта (+16,3%), мідна руда (+6%), срібло (+4%) і природний газ (+4,2%). Загалом збут мінеральної сировини у 2001/2000 зменшився на 4,9%. При цьому, однак, частка гірничодобувної галузі в індустріальному збуті загалом залишилася стабільною - на рівні 5,6%.

Підготовку гірничих інженерів сьогодні здійснюють в Краківській гірничо-металургійній академії ім. Ст.Сташиця (1919 р.), в Сілезькій політехніці в Глівіцах та Вроцлавській політехніці. Геологів готують також в Ягеллонському університеті (м. Краків).



*Рис. 10. Польща.  
Дерев'яні стояки на  
копальні ХІХ ст.*





## ПОРТУГАЛІЯ

Галечниковий кремій для виготовлення знарядь праці використовували з часів палеоліту (ранній ашель, приблизно 700-500 тис. років тому). Знахідки тих часів пов'язані з басейном ріки Тежу (Тахо). До епохи неоліту кремій служив основним матеріалом для виготовлення знарядь і зброї. З неоліту (V - IV тис. до Р.Х.) племена на території країни добувають глини для виготовлення посуду. З IV - III тис. до Р.Х. (мідна і бронзова доба) починає розвиватися гірнична справа на базі місцевих покладів мідної руди. Численні мідні копальні зосереджувалися на півдні Португалії (провінції Алгарві, Байшу-Алентежу), де відомо декілька десятків родовищ і рудопроявів зі слідами давніх виробок, датованих III - II тис. до Р.Х. (Алті, Месініш, Алмодовар, Каштру-Верді, Алжуштрел, Міна-ді-Сан-Домінгуш). Добували в основному окиснені мідні мінерали - малахіт і азурит; пізніше - в I тис. до Р.Х. - халькопірит.

Інший великий центр видобутку мідної руди знаходився в провінціях Естремадура і Бейра-Літорал (родовища Ріу-Майор, Калдаш-да-Раїнья, Алкобаса). У деяких древніх рудниках виявлені бронзові сокири, що слугували для руйнування порід при спорудженні гірничих виробок.

Вже у бронзовому віці на півночі Португалії розвивалося металургійне виробництво, яке було орієнтовано на експорт виробів. Залізо входить у вжиток приблизно у VIII-VI ст. до Р. Х. Використовувалися, ймовірно, місцеві джерела залізних руд.

Значний розвиток гірництва та металургії спостерігається з I ст. до Р.Х. по III ст. по Різду, коли Іберійський півострів став однією з найважливіших господарчих провінцій Римської імперії. Особливо широкі масштаби набув видобуток мідних руд. У районі Віла де Рей (Центральна Португалія) виявлена серія древніх (з часів римського володарювання) кар'єрних виробок для видобутку розсипного золота. Розміри окремих палеокар'єрів в плані - до 500x200 м, глибина до 10-20 м. Розроблялися алювіальні відклади. Крім того, добувався вапняк і інші види нерудних будівельних матеріалів. З V до VIII ст. гірнична справа занепадає, що пов'язано з наслідками розпаду Римської імперії, міграцією народів, війнами.



У VIII-XI ст. дорогоцінні метали на території Португалії добували араби, а з XII ст. продовжили європейці, які відвоювали ці землі. Золотоносні розсипи були зосереджені в нижній течії ріки Тежу, біля містечка Адіса, поблизу Алмади. Розробка велася тут до середини XVII ст. Золоті копальні знаходилися в провінції Траз-уш-Монтіш, срібні і мідні - в Алту-Алентежу, олов'яні - в Алгарві. У 1300 р. король Дініш I видав концесії на видобуток сірки, а також галуни (Віла-Нова-ді-Гая), який добували з родовищ на Азорських островах. У XVI-XVII ст. видобуток дорогоцінних металів і руд свинцю приходить в занепад через притік цих металів з Бразилії. У XVIII ст. англійські підприємці освоюють родовища свинцево- і мідно-колчеданних руд на річці Кайма, ведеться також видобуток золота, залізних руд, галуни.

У 1850 р. скасовується державний привілей на розробку корисних копалин. Це право переходить до землевласників, а згодом до іноземних концесіонерів. Незадовго до Першої світової війни в країні розпочався видобуток вугілля. Розробляли поклади антрацитів та бурого вугілля. В XX ст. головним напрямком видобутку й експорту стають руди кольорових металів (зокрема піриту), а також будівельні матеріали (мармур, граніт, габро та ін.).

В кінці XX ст. найважливіші корисні копалини Португалії - вольфрамові, уранові, мідні і залізні руди, відкрито ряд комплексних сульфідних родовищ, що містять мідь, свинець, цинк, срібло, золото. Переважають невеликі родовища.

На рубежі XX-XXI ст. частка гірничодобувної промисловості в структурі ВВП країни невелика - 1%. Основні галузі гірництва - видобуток вольфрамів руд і інш. кольорових металів, піриту, залізних руд. Більшість великих гірничих підприємств знаходиться у власності держави. Зокрема, добувають вугілля, олово, титан, тантал, вольфрам, мідь, золото і срібло, уран, нерудні корисні копалини (камінь, глини, пісок). Найбільші рудники знаходяться на півночі країни.

На початку XXI ст. Португалія значною мірою була сфокусована на видобутку дорогоцінних і базових металів, переважно золота, міді і цинку.

Підготовку гірничих кадрів та наукові дослідження проводить Лісабонська Академія Наук (1779 р.).