

**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 Мікерина (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 Аґріколи (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 плавці металів аж до XVI ст. Праця Аґріколи протягом двох століть була основним посібником для гірників усього світу. Водночас, підкреслюючи фундаментальність праці Г.Аґріколи, 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 Аґріколи 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.

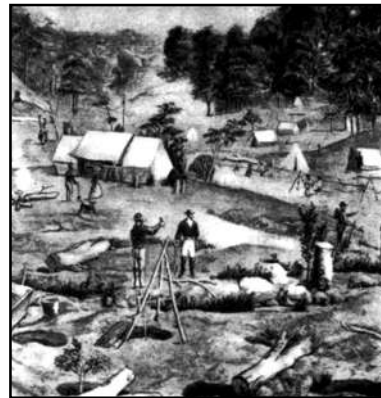


Рис. 2. Австралія. Табір старателів (70-і роки XIX ст.)



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 XX 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 XXI ст. Австралія зберігає свої позиції в гірничій галузі. Вона має високорозвинену вугільну, залізородну, 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 (XX 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.

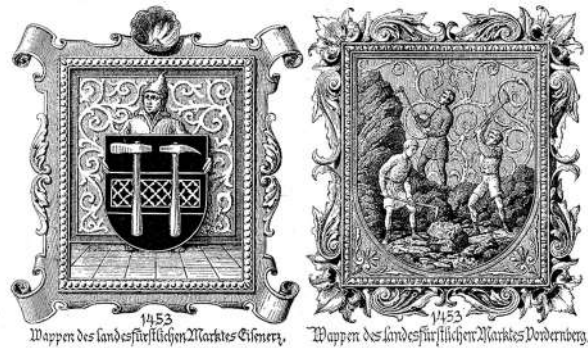


Рис. 1. Австрія. Знамена гірничих міст "Залізна руда" та "Передгір'я" (Штірія, XV ст.)

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 Нахичеваню, 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 Нахичеваню, 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.

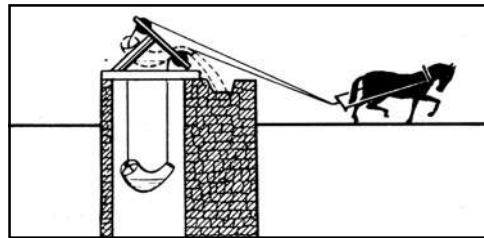


Рис. 2. Азербайджан. Давня технологія видобутку нафти з колодязів

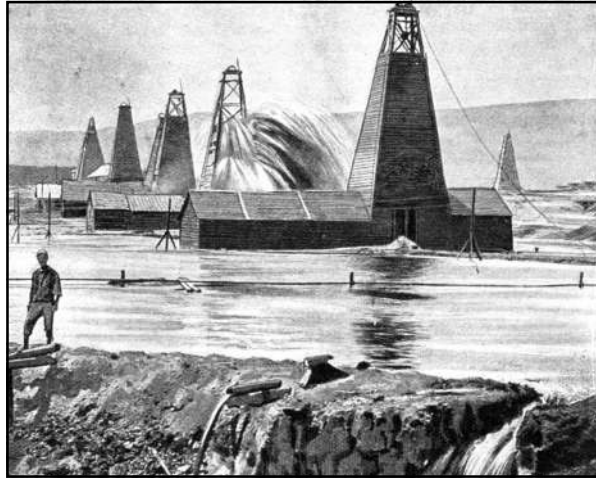


період використовували нафту, яка самовиливалася на поверхню з природних виходів. Геродот, який в V ст. до Р.Х. відвідав землі персів, описав колодязну технологію видобутку нафти з використанням міхів в якості черпаків та ємкостей для відстоювання. За свідцтвами арабських географів X ст. (Масуді, Істахрі 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 дороге і 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, дороге 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 залізородні центри були зосереджені на півночі, міднородні 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, вольфрам, 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.

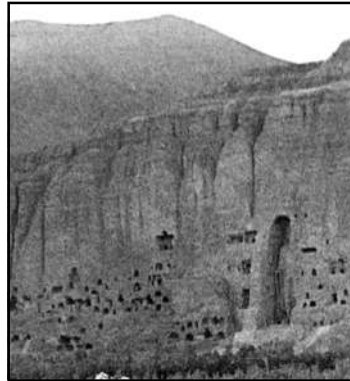


Рис. 1. Афганістан. Доісторичне печерне місто Бам'янської долини



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.



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

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,



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 орнаментації 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. Загальновізнано, 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.

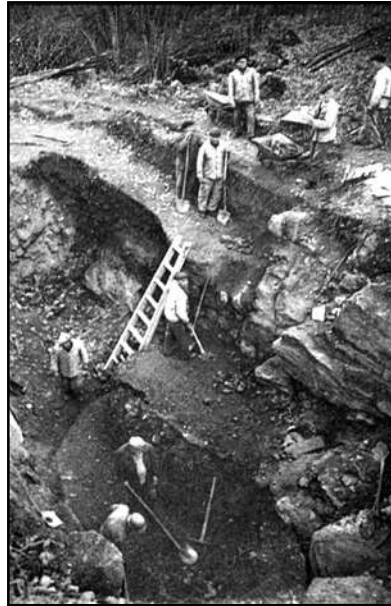


Рис. 1. Болгарія. Археологічні розкопки на давньому руднику "Айбунар"



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.Буе (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-

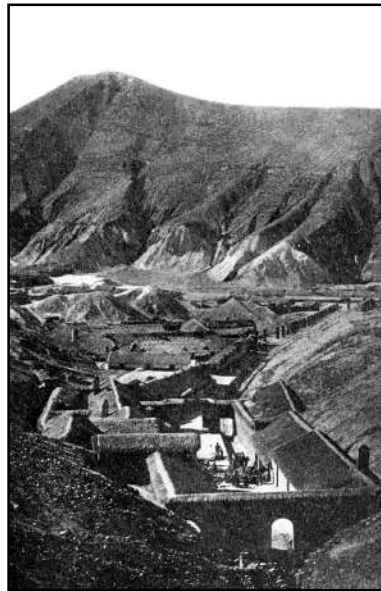


Рис. 1. Болівія. Болівійський рудник "Корокоро" (фото кінця XIX ст.)



валися приватним капіталом. З часу націоналізації у 1952 р. державними рудниками управляла корпорація *Congracion 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 занепадає.



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 мотузків 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.

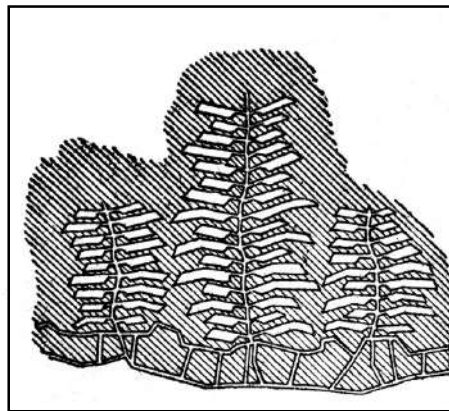
В період римського завоювання Британії (I-IV ст. по Р.Х.) гірнича справа значно розвинулася. Римські олов'яні рудники відомі в Дербі-



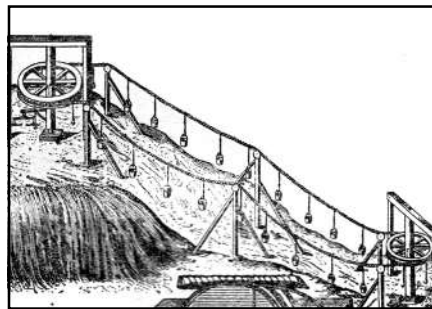
ширі, в горах Мендип-Гілс та Галкін і в Корнуоллі. Отримала поширення антична техніка.

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. - підймальні 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 вуглевидобутку 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-Крофті" 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 металобробна, 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 запустити 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).

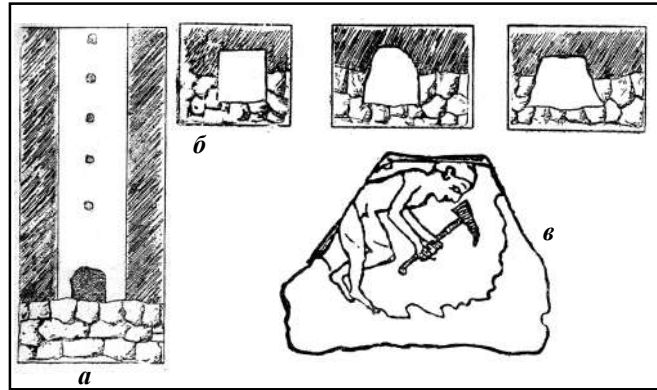


Рис. 1. Греція. Античні Лавріонські копальні: а) вертикальний стовбур із заглибинами для розпірок; б) профіль горизонтальних виробок; в) раб-гірник

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 Аттика. 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]

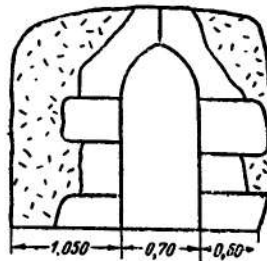


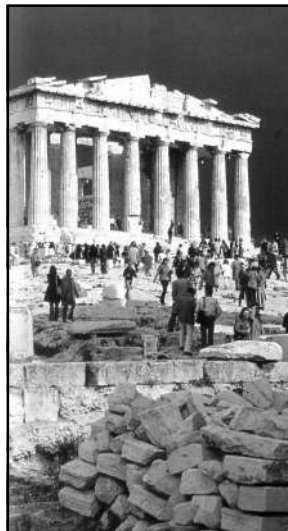
Рис. 4. Греція. Спосіб кріплення виходів штольні, о. Самос (VI ст. до Р.Х.)



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. Гірнича 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 Атонах
(447-432 рр. до Р.Х.)*

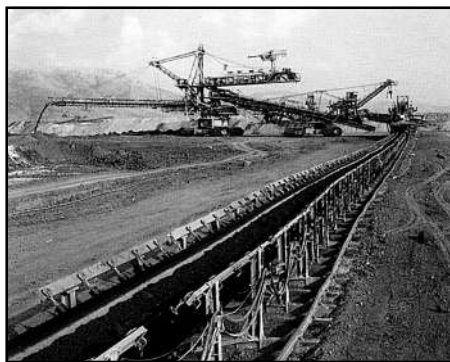


Рис. 6. Греція. Сучасні відкриті роботи на копальні Птоломайс



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.

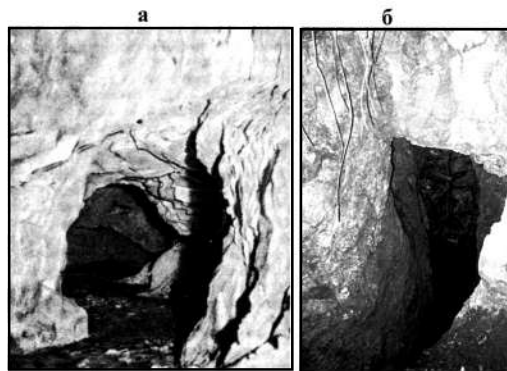


Рис. 1. Грузія. Давні гірничі виробки:
а) мідний рудник родовища Чкорналі
(XI ст. до Р.Х.); б) золотий рудник
Маднеульського родовища
(Південна Грузія, III тис. до Р.Х.)

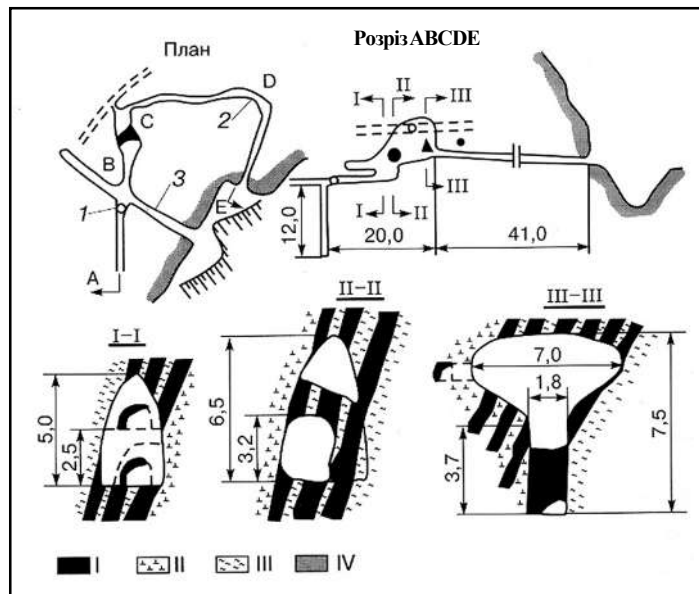
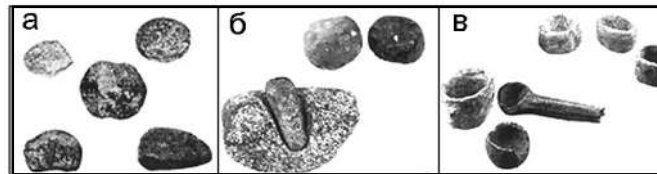


Рис. 2. Грузія. План гірничих робіт мідного рудника Чкорналі
(верхня Рача): I - мідні жили; II - дайка діабазів;
III - алевроліти; IV - земна поверхня
(кінець II тис. до Р.Х.)



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.

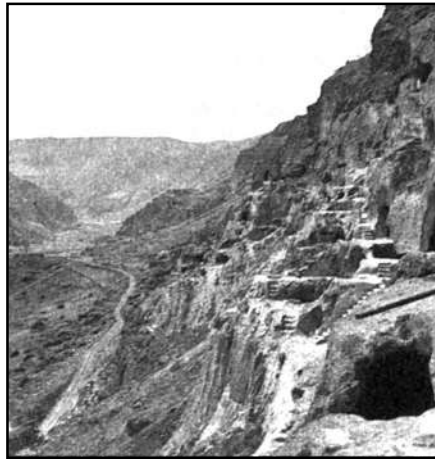


Рис. 4. Грузія. Печерне місто Вардзіа (XII ст.)

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.

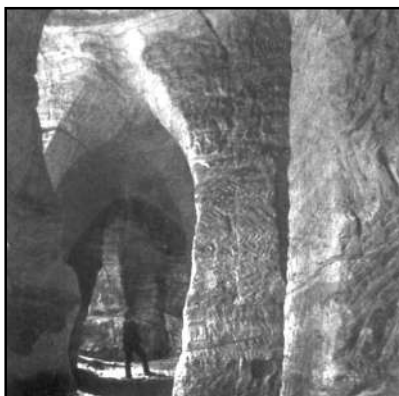


Рис. 1. Естонія. Виробки XIX ст. для видобутку скляного піску

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 вичапаного 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



(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 XX-XXI 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 розсипного 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 XX 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 залізняку 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.

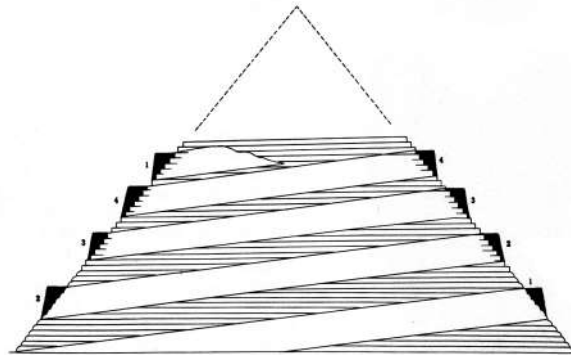


Рис. 2. Єгипет. Технологія побудови пірамід (реконструкція). Показані апарелі якими рухали під невеликим кутом кам'яні блоки на верхні поверхи піраміди

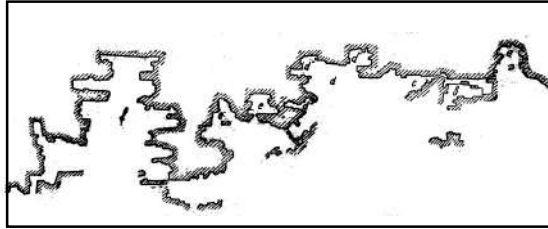


Рис. 3. Єгипет. План розробок каменоломень у Верхньому Єгипті, давня Птоломаїда

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 глиб 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

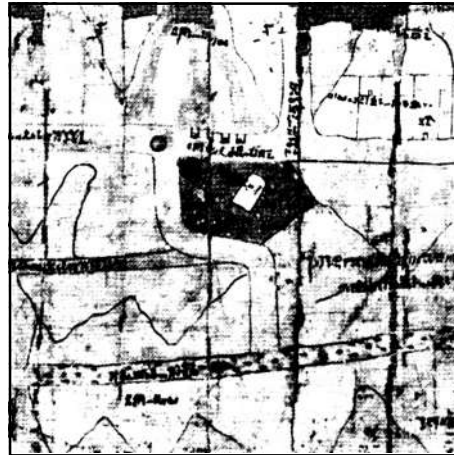


Рис. 5. Єгипет. Найстаріший план золотих рудників у Східній пустелі Древнього Єгипту (папірус XIX династії)

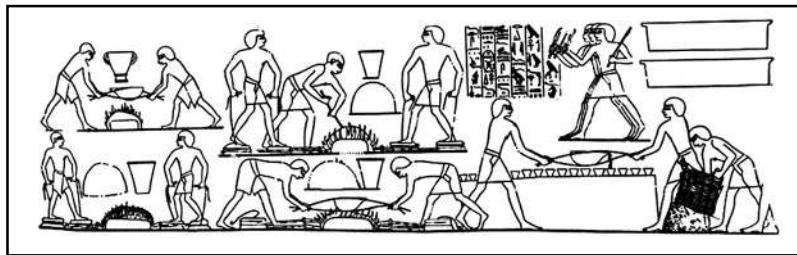


Рис. 6. Єгипет. Підготовка руди, плавлення міді й розлив її у тиглі (розпис древньо-єгипетської гробниці у Фівах, XVIII династія)



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, проводила 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



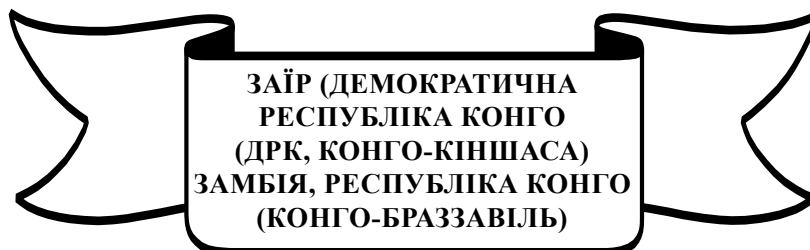
вим товаром у міжнародній торгівлі. В кінці XII ст. в Александрії щорічно продавали до 1300 т галуни. В XIII - XV ст. на північний захід від Каїру видобували натуральну кристалічну соду. Біля Асуану видобували наждак, на південному сході країни - мармур. Після завоювання Єгипту Османською імперією гірнична 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 приходить 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), Мусоної, 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 жєнераль", 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 ХХ 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.

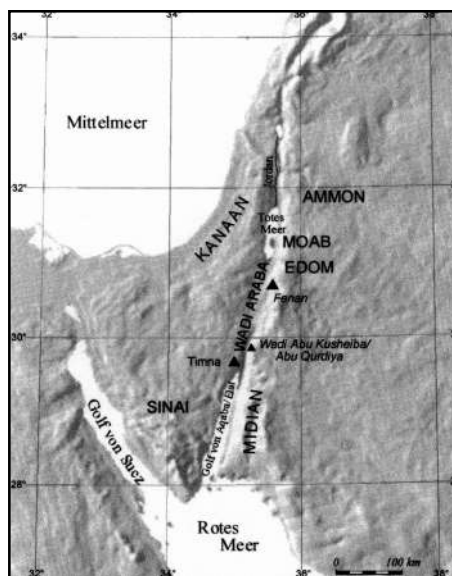


Рис. 1. Ізраїль. Розташування давніх мідних копалень на території Ізраїлю

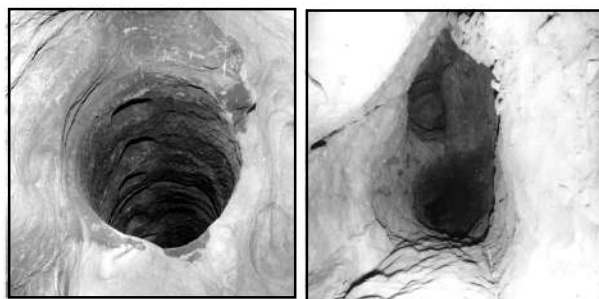


Рис. 2. Ізраїль. Типові вертикальні й горизонтальні виробки рудників Тімни (XIV-XII ст. до Р.Х.)

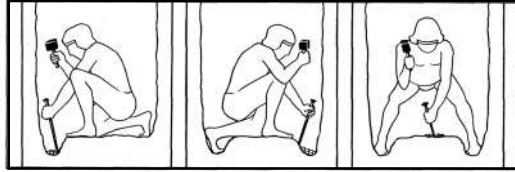


Рис. 3. Ізраїль. Використання металевих знарядь при спорудженні вертикальної виробки в Тімні (реконструкція)

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 нестиковка 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 мрамур 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 розсіпних 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 буддійський храм, висічений в скельному моноліті (V ст.)

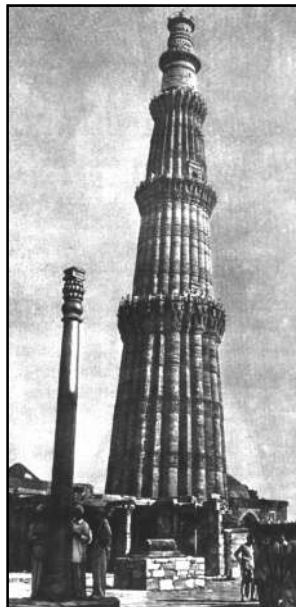


Рис. 2. Індія. Залізна колона (зліва) в Делі (415 р.)



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 імпорту 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-

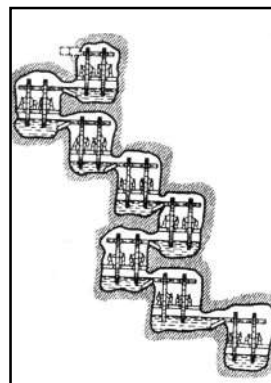


Рис. 2. Іспанія. Механічні пристосування для відкачування води з шахт (I ст. до н.е., реконструкція)



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 Гвадалквіра.

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 імпортовані 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.

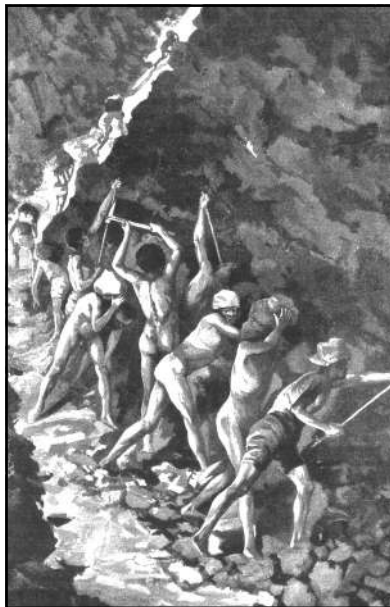


Рис. 2. Італія. В копальнях сірки на Сицилії ("Ілюстрована Італія" за 1879 р.)

У сучасній Італії розвідані родовища мanganу, 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 копа-лень ("чудью" н а з и в а л и пізніші народи давні арійські племена гірників-металургів).

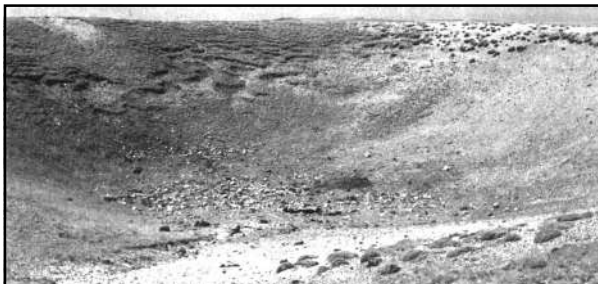


Рис. 1. Казахстан. Давній чудський кар'єр

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.Картє 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 змій", 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 Нораанда-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.), Едмонтоні (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, воластоніту, 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 ХХІ 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 глин для виготовлення керамічних виробів починається у ранньому неоліті. В цей час розповсюджується культура фарбованої і білої каолінової кераміки. У ІV - ІІІ 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 ІІ тис. до Р.Х. У розкопках усипальниць древніх царів ХІV - ХІІ 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 І 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.

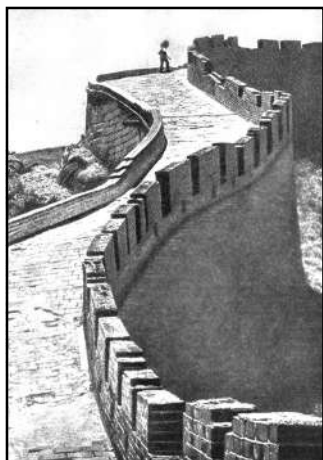


Рис. 2. Китай. Велика китайська стіна потребувала небачених об'ємів розробки каменя

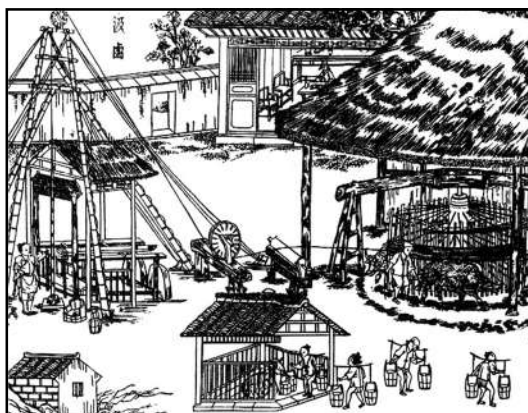


Рис. 1. Китай. Буріння свердловин у дерев'яному Китаї

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) м³/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 (гідроксиду 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 гірничо-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 м³/добу. Водовідбір мінеральних вод для бальнеологічних цілей 1600 м³/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-

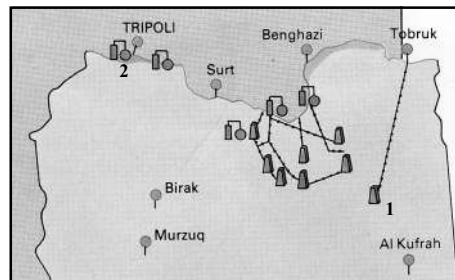


Рис. 1. Лівія. Нафтова галузь
1 - родовища;
2 - нафтопереробні заводи



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 імпортованій 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. загальною 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.

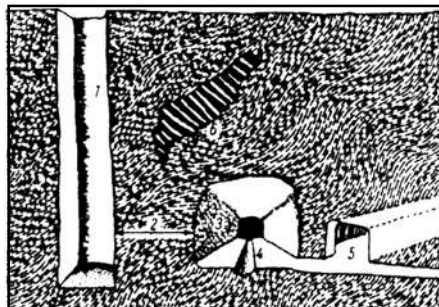


Рис. 1. Марокко. Стовбур, штовальні і камери гірничих виробок (X-XIII ст.)

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 будівництва 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 Штявниця 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 (гrotи 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 Анггірт-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

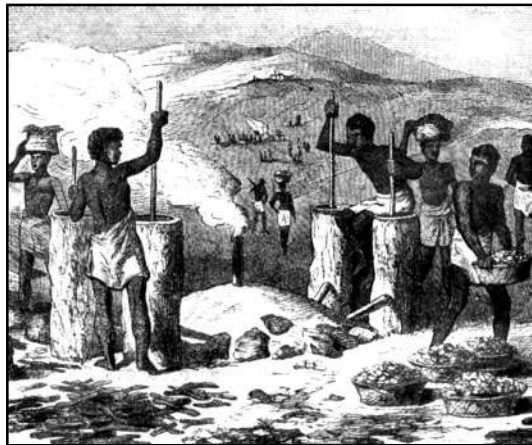


Рис. 1. Нігерія. Дроблення залізної руди населенням африканського селища



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 на-

фта 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 глини 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 вістаря 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.)

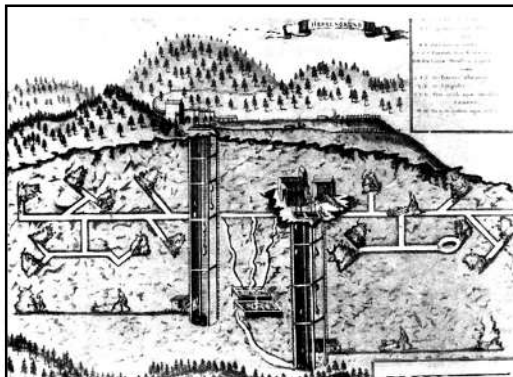


Рис. 3. Німеччина. Середньовічний рудник поблизу Хемніца



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 жолобах (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.)

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

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

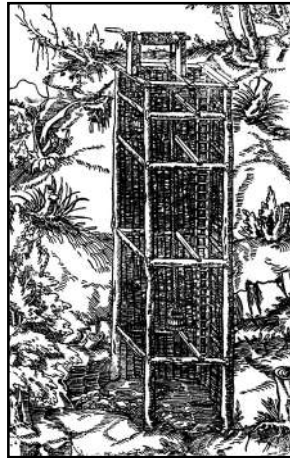


Рис. 8. Німеччина. Кріплення вертикальних виробок (за Г.Азріколою, 1556 р.)

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-

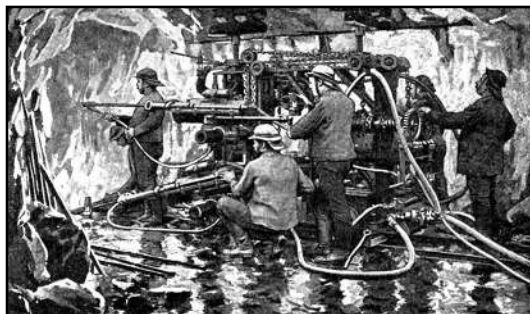


Рис. 9. Німеччина. Рухома рама з перфораторами Мейера (кінець XIX ст.)



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 КАЛЕДОНИЯ

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 Уегоа, 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 своєрідну "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 ХХ ст. основою економіки стала гірничча 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 ХХ 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

Гірничча 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 гірничче 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 сьогодні 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. м³ світових запасів газу 4% (6 трлн. м³) 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. км² 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 Чавіна-де-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.



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

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.



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: Оронско 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 Кшемьонках



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

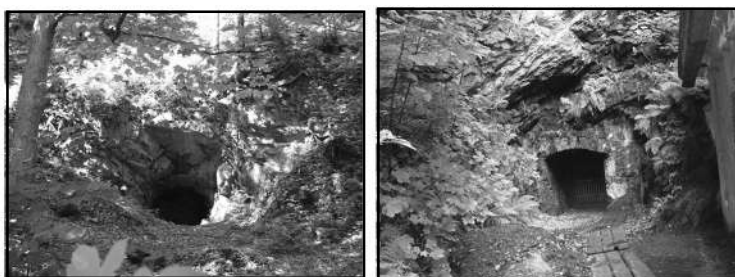


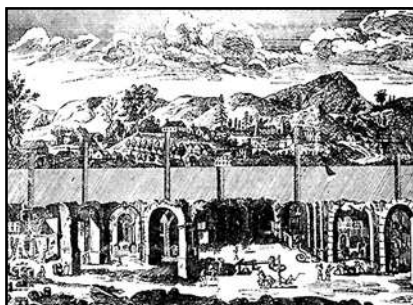
Рис. 3. Польща. Стволи і штольні середньовічної шахти золота в Злотим Стоці



*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. Кліткове 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 вольфрамових 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.).



РОСІЯ

Величезна територія країни, різноманітність геологічних умов, численність культур та народів, які населяли територію нинішньої Російської Федерації, сприяли тут широкому й розгалуженому розвитку гірництва з найдавніших часів. Видобуток каменю почався ймовірно в епоху середнього палеоліту, про що свідчать археологічні розкопки в нижній течії Волги, на Уралі та Алтаї. З VI тис. до Р.Х. простежуються шліфування і поліровка кам'яних знарядь, пиляння і свердління каменю, що потребувало пошуку й розробки якісних матеріалів, зокрема кременю, сланців, кварцу, гірського кришталю, нефриту, халцедону. На Кавказі відомі кам'яні мегалітичні споруди. Приблизно в цей час виникає гончарне виробництво, пов'язане з численними копальнями глини та мінеральних пігментів.

Починаючи з 2-ї половини IV тис. до Р.Х. в Приураллі, на Уралі, в Мінусинській улоговині виникає виробництво міді. Значний розвиток видобутку міді, свинцю та олова спостерігається в середині II-го тис. до Р.Х. (Урал, Алтай, Сибір, де виявлено близько 150 древніх рудників). Серед найпотужніших гірничо-металургійних центрів слід виділити Каргалинські рудники, що розташовані в степах Південного Приуралля (Оренбурзька область). Значна площа рудного поля (близько 500 км кв.), висока якість руд (самородна мідь, халькопїрит, халькозин, а в зоні окиснення - малахіт, азурит), неглибоке залягання покладів (до 40 м), частий їх вихід на поверхню - забезпечили сталий розвиток місцевого гірництва в період III - I тис. до Р.Х. Вражаючими є масштаби гірничих робіт: загальне число давніх виробок наближається до 30 тисяч, а їх загальна довжина сягає кількох сотень кілометрів. Глибина шахт - від 10 - 15 до 40 - 42 м. Видобувні й пошукові вироб-

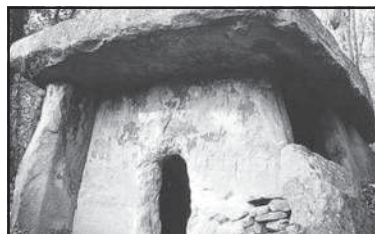


Рис. 1. Російська Федерація. Дольмен "Хан" поблизу Геленджика



ки складають хаотичні системи і об'єднують численні вертикальні стволи, вузькі лази й камери, що залишились після виймання рудних тіл. Значна кількість виробок заповнена пустою породою. За ознаками давніх гірничих виробок у XVIII ст. було знову "відкрито" Каргалинське мідне родовище, яке давало чверть видобутку міді Російської імперії. Інший важливий центр видобутку міді - Гумешевські рудники II - I тис. до Р.Х. - зосереджувався на Уралі, поблизу витоків річки Чусова (Єкатеринбурзька область). Тут розробляли потужні (до 30 - 35 м) поклади окиснених мідних руд (здебільшого малахіт). Гірничі виробки сягали глибини до 30 м, підтримувалися дерев'яним кріпленням. Використовувалися мідні кайла, дерев'яні лопати, клини. Метал плавляли поблизу рудників на Думній горі, де виявлені залишки печей та відвали шлаків. Можливо, руди Гумешевських та Каргалинських рудників надходили в протомісто давніх металургів Аркаїм, де археологами знайдені сліди потужного металургійного комплексу епохи бронзи. Крім того, ще з 2-ї половини II тис. до Р.Х. на місцевих копальнях видобували обробний малахіт, який продавали в інші країни. Гумешевські рудники також "відкриті" на початку XVIII ст. і за 150 років тут було споруджено до 200 шахт і шурфів. Крім руди тут розроблявся якісний обробний малахіт, яким декорували зали Ермітажу та Версальського палацу. Тут в 1798 р. була змонтована перша на Уралі парова машина, а в 1898 р. - перша гідроелектростанція, що забезпечувала рудник та місцеві заводи.

В I тис. до Р.Х. в Приураллі, в басейні Північної Двіни та Печори мешкали фіно-угорські племена, які пізніше отримали назву "чудь". В їх могилах виявлені численні вироби з міді, бронзи, заліза. Розробки руд, які проводили ці племена в Західному Сибіру та на Уралі, отримали збірну назву Чудських копалень. Найбільший розвиток чудського гірництва припадає на період з XII ст. до Р.Х. до V - VI ст. по Різду (на Північному та Середньому Уралі - до XI ст.). Розробка родовищ починалася ямним та кар'єрним способом (відомий мідний кар'єр поблизу Орська має розміри 130 на 20 м), пізніше споруджували лійкоподібні шурфи глибиною 10-14 м, штольні невеликого перерізу. Археологи виявили багато гірничих знарядь чудських рудокопів: кам'яні молоти, клини, пести, рогові та кістяні кирки, бронзові та залізні кайла й молотки, дерев'яні корита, плетені кошики, шкіряні сумки для транспортування руди, колоди-сходи, глиняні світильники.



Епоха раннього заліза на тлі розвиненої металургії міді формується у VIII - VII ст. до Р.Х. (кобанська, каякентсько-хорочоївська і прикубанська археологічні культури Північного Кавказу, ананьїнська культура в Прикам'ї). У IV - III ст. до Р.Х. на Алтаї і в Південному Сибіру формуються гірничо-металургійні залізвиготовні центри. У Європейській частині РФ поклади озерних, болотяних і лугових (дернових) залізних руд розроблялися з VI ст. до Р.Х. в центральних та північних областях.

У VI - IX ст. на європейській території сучасної РФ розселяються слов'янські племена, у яких з'являються перші ремісничі центри. Це приводить до різкого збільшення видобутку руд заліза і міді, кам'яних матеріалів (г.ч. вапняку), глини, мінеральних фарб, солі, коштовних каменів (самоцвітів). З розвитком будівництва в межах земель, які контролювала Київська Русь в XI - XII ст. у великих кількостях добуваються глина для виготовлення цегли, білий вапняк, пісок. В XIII - XIV ст. на Новгородських землях, а також на березі Білого моря розробляли неглибокі поклади залізних руд.

Солеваріння починається з XII ст. (райони Північної Двіни, Вологодські землі). У XIV ст. сіль добували в Блахні, Переславлі-Заліському, Городці, Нерехті, Старій Руссі, в Ростовській області. Технологія передбачала спорудження колодязів у слабких гірських породах, черпання розсолу й випарювання його у варницях.

З утворенням Московської держави (1480 р.) розвиваються промисловість і торгівля, починається інтенсивне заселення Уралу, а потім Сибіру. У XV ст. добувають цегельні глини і білий вапняк, гіпс, крейду, мармур, граніт, кварцит. Будується "Білокам'яна Москва". Іван III запрошує з-за кордону гірничих майстрів, створює пошукові експедиції для розвідки золотих і срібних руд. У XV ст. з'являються професійні розвідники корисних копалин (рудознавці), які до започаткування гірничозаводських шкіл та вищих училищ (XVIII ст.) були головними носіями гірничих знань. Пошуками покладів займалися селяни, купці, ремісники, які часом створювали династії рудознавців, а також запрошені з країн Європи гірники. Розвідки велись з проведенням канав та шурфів мілкового закладення. У 1491 р. на Печорі була відправлена перша пошукова експедиція, яка відкрила родовища срібних і мідних руд на річці Цильма, де був побу-



дований мідний рудник. Це дозволило Московському царству почати карбування розмінної монети з власного металу.

У XVI ст. головними центрами видобутку озерних і болотяних залізних руд були Новгород, Тіхвін, Каргополь. У 1557 р. купці Строганови розпочали видобуток руд в басейні ріки Сурдани і заснували металургійне виробництво в м. Тотьма. Виробництво заліза велося в невеликих сиродутних горнах, багато селян в районах рудовидобутку мали на своїх подвір'ях сиродутні домниці. Поступово копання з поверхні болотяних руд замінюється підземною розробкою бурого залізняка (родовища поблизу Тули, Серпухова, Калуги), що підвищило якість металу.

З XVI ст. починається виробництво міді з мідистих пісковиків Уралу. В 1584 р. створений Державний наказ (департамент) кам'яних справ, який керував видобутком будівельних матеріалів. Велике значення набувають соляні промисли, які виникають в різних районах Уралу, на берегах Білого та Каспійського морів, але до XVIII ст. Росія продовжувала ввозити сіль з-за кордону. У XVI - XVII ст. на Кольському півострові починається видобуток слюди (мусковіту) в районі ріки Йона і на землях Соловецького монастиря. Під назвою "московське скло" слюду вивозили в Західну Європу.

На початку XVII ст. масово поширюються (особливо на Уралі і в Сибіру) невеликі гірничі підприємства (промисли), які підпорядковуються безпосередньо царю, або багатим купцям. Перший державний залізоплавильний завод був збудований на Уралі (на річці Ніце) в 1631 р. і протягом 50 років продукував кричне залізо. В тому ж 1631 р. споруджено 4 залізобудівні заводи поблизу Тули на базі тульських та липецьких родовищ бурого залізняку. В 1635 р. на правому березі Ками повстав мідеплавильний завод, що базувався на кужгорському родовищі мідистих пісковиків.

У XVII ст. в передгір'ях Уралу були знайдені поклади халцедону, яшми, агату, малахіту та інших цінних виробних каменів. Вони стають об'єктом гірничого промислу на Уралі (Мурзинські копальні) і в Прибайкаллі, де добували нефрит і лазурит. У 2-й половині XVII ст. суттєво активізується мідний промисел. В Олонецькому краї в 1660-ті роки були відкриті багаті родовища мідних руд, почато їх видобуток і будівництво плавильних заводів. З 1669 р. поморами добувалося срібло. В цей час на території Заонежжя (центр - Тіхвін) в значних масштабах видобували залізні руди. В



1677 р. датчанин Бутенант фон Розенбуш дістає монопольне право на розробку руд і будує залізобудні заводи: Усть-Рецький (1681-1719 рр.), Фоймогубський (1685-1710 рр.), Ліжемський (1696-1710 рр.), Кедрозерський (1696-1710 рр.). Ним був створений потужний металургійний комплекс Олонецьких заводів.

У 1666 р. на Уралі поблизу селища Мурзинка знайдені поклади мідної руди і смарагди, а також поклади наждаку. У 1668 р. на Колімі знайдено кришталь і кольорові камені. Наприкінці XVII ст. в Красноярському краї відкрите Ірбінське залізорудне родовище, на базі якого побудований перший в Сибірі чавуноливарний завод (1734 р.). У 1678 р. в Нерчинському краї були відкриті родовища срібних руд (експедиція С.А.Лісовського) - почалася експлуатація рудників "Великий Култук" і "Малий Култук". У 1700 р. побудований Нерчинський срібололиварний завод.

Становлення гірничої справи як важливої галузі господарства значною мірою відбувається при правлінні Петра I, Берг-привілей якого (1719 р.) визначав політику уряду в гірничій справі, значною мірою стимулював пошуки корисних копалин. Привілей гарантував права власності, спадщини, вільної торгівлі залізом, захищав підприємців від чиновників та феодалів. В тому ж 1719 р. була заснована Берг-колегія, яка стала своєрідним "організаційним комітетом" рудних справ та геологічних розвідок.

У 1720-х роках в Росії діяло вже понад 100 залізобудних заводів. Д.Г.Мессершмідт у 1720 р. очолює наукову експедицію на Урал і в Сибір, що збрала численні геологічні колекції і картографічний матеріал. У XVIII ст. створюється велика гірничо-металургійна база в Олонецькому краї (гарматні заводи), чому сприяла Північна війна 1700-1721 років. Проте залізні руди Олонецького й Підмосковного районів були низької якості, з невеликим вмістом заліза (близько 20%), домішками фосфору. Високоякісні залізні руди, флюсові вапняки, вогнетривкі глини розроблялися на Уралі, де організаторами гірничої справи стали М.Д. Демидов (Антуф'єв), В.М.Татіщев, В.І.Геннін (Георг Вільгельм де Геннін), І.Ф.Блієр та інші. Досвідчені робітники залучаються з західних регіонів країни. Урал на півтора сторіччя стає центром гірничої справи Російської імперії.

Суттєві нові відкриття корисних копалин зроблені у XVIII ст. У 1701 р. на р. Нейва на базі родовища був побудований перший на Уралі казенний Нев'янський залізобудний завод. У 1728 р. мансі Анисієм Чумпіним відкрите найбагатше родо-



вище залізної руди (г. Благодать), в 1742 р. - Качканарське залізорудне родовище. Завдяки першим магнітним пошукам на Уралі була відкрита г. Магнітна, де в 1747 р. закладено перший шурф. Важливою подією стало відкриття селянином Є.Марковим в 1745 р. Березовського золоторудного родовища - колиски золотої промисловості Уралу, де в 1757 р. були засновані рудник і завод. У 1760 р. на річці Ісеть побудована перша в Росії золотозбагачувальна фабрика. У 1720 р. на Уралі були відкриті поклади азбесту і почалася їх розробка. У XVIII ст. на Уралі починають розробку тугоплавких магнетитових руд, освоюються рудні родовища в Сибіру (на Ангари, Лені), на Алтаї в Якутії (по р. Вілюй), в Казанській губернії (мідь). У 1737 р. на рр. Алдан і Чара почато видобуток слюди. З XVIII ст. відкрито родовища вугілля на території Донецького (М.Вепрейський, С.Чирков та ін. 1721-1723 рр.), Кузнецького (М.Волков, 1721 р.) і Підмосковного (І.Паліцин і М.Тітов, 1722 р.) басейнів. До кінця XVIII ст. промисловий видобуток вугілля не вівся і тільки для виплавки заліза на кам'яновугільному коксі (Луганський ливарний завод, 1795-1801 рр.) починається будівництво перших вугільних шахт в Україні.

Суттєвий внесок у наукове узагальнення способів розробки корисних копалин вніс російський вчений М.В.Ломоносов, який здобувши європейську освіту (Кієво-Могилянська академія, Марбурзький університет, Фрайберзька гірнична академія), присвячує себе значною мірою гірничій науці. Підсумковою працею М.В.Ломоносова в гірництві є книга "Первые основания металлургии, или рудных дел", видана в 1763 р. Зокрема в додатку "О слоях земних" висувається теза про рослинне походження викопного вугілля.

В середині XVIII ст. діяло 72 залізо - і чавуноливарних та 29 мідеплавильних заводів. Провідне місце утримують уральські рудники. В 60-70-х роках родовища мідних руд відкриті на башкирських землях, у Забайкаллі металургія розвивається на базі залізних руд Березовського та Балягинського родовищ, експлуатуються мідні рудники в Агинському степу і верхів'ях рік Онон і Борзя. На Алтаї і в Південному Забайкаллі (Нерчинський гірничопромисловий округ) зросла виплавка срібла й свинцю (до 1/3 від світової). В Нерчинському краї розроблялися близько 120 родовищ поліметалічних руд з високим вмістом срібла.



У другій половині XVIII ст. Росія займає одне з провідних місць в світі по розробці родовищ декоративного, виробного та дорогоцінного каменя, який добували на Уралі, Алтаї, в Забайкаллі; виникає потужне каменерізне виробництво (Петергофська, Єкатеринбурзька і Коливанська фабрики). Пізніше значні родовища виробного каменя видобувають в Карелії (тівдійські мармури, доломіт, вапняки, будівельні камені) поблизу сіл Тівдія і Біла Гора.

У 60-ті роки XVIII ст. відкриті родовища бурого вугілля поблизу Тули, на Валдаї, у Кузбасі (перша штольня закладена в 1771 р.), в Кансько-Ачинському вугільному басейні (розробка з 1905 р.). У 1797 р. почали розробляти вугільні поклади поблизу Кизела, відкрили вугілля Іркутського басейну (видобуток з 1896 р., Черемховські копальні). Наприкінці XVIII ст. з ініціативи М.Львова почалося промислове використання вугілля північно-західної частини Центральної Росії. Його книга "О пользе и потреблении русского земляного угля" суттєво вплинула на становлення вугільної галузі. У кінці XVIII ст. в Росії були відкриті і частково розроблялися близько 25 вугільних родовищ, почато промисловий видобуток торфу (басейн Неви, Смоленська губернія та інші). Стимулом пошуку й розробки торфу й вугілля стає висока ціна на деревину, оскільки склоробна галузь, солеваріння й металургія призвели до катастрофічного винищення лісів. З цієї причини було зупинено всі металургійні й скляні заводи в радіусі 200 км від Москви.

У 1768 р. вчений І.І. Лепьохін відкриває соляне озеро Баскунчак, в 1770 р. академік П.С.Паллас - Качканарське залізорудне родовище, в 1783 р. академік П.Б.Іноходцев - Курську магнітну аномалію.

Суттєво сприяло розвитку гірничої справи Росії відкриття в 1773 р. С.-Петербурзького гірничого училища (інституту) - першого технічного вузу Росії. Великий вплив на організацію металургійної й вугільної промисловості Росії мав видатний англійський інженер XVIII ст. К.Гаскойн і його учні, інженери з Шотландії (створення ливарних і машинобудівних заводів у Петербурзі, Петрозаводську, Луганську, будівництво парових машин, дослідження й розробка корисних копалин Донбасу, перший метал на кам'яновугільному коксі, підготовка інженерних кадрів).

У 1806 р. замість Берг-колегії заснований Гірничий департамент, складається система підготовки фахових гірників, починається докладне геологічне вивчення надр Східної Росії: на Уралі, в



Нерчинському краї, на Алтаї, в Саянах, Прибайкаллі, Єнісейському краї. Водночас, на початку ХІХ ст. спостерігається помітний спад виробництва на рудниках Уралу, Алтаю, Забайкалля. Найбільш важливе значення в ХІХ ст. поступово набуває розробка розсипних родовищ золота і платини. Значною мірою цьому сприяє відкриття гірничим майстром Л.І.Брусніциним ефективного способу промислового промивання розсипів золота (1814 р.), після чого спостерігається швидке освоєння розсипних родовищ Уралу. Відкриття перших розсипів золота Сибіру в Маріїнській тайзі (ріки Тчерікюль, Макарак, Кундат) в 20-і роки ХІХ ст. призвело до створення там копалень купця О.Попова. У 20-30-х рр. ХІХ ст. щорічний видобуток золота на розсипах досяг 640 кг.

До середини ХІХ ст. були відкриті багаті золотоносні розсипи поблизу рік Міассу, Ангари, Іркут, в Забайкаллі. На підприємствах Нерчинського округу в 1832-1862 роках видобуто 18,35 т золота. З 1830-х років великі компанії для промивки золотовмісних пісків застосовували бочечні машини (потужність 300-500 т піску на добу), водобої (прообраз гідромоніторів) для видобутку пісків, з 1850-х років - рейкові шляхи відкатки, парові машини. Широко розповсюджувалося старательство. У 1850-х роках в зв'язку з включенням до складу Росії Приамурського краю почалися пошуки й видобуток золота на Далекому Сході. В цей час Росія давала близько 40% світового видобутку золота (1-е місце в світі). На копальнях Уралу і Східного Сибіру вироблялося золота (чистий метал, т): 1820 - 0,32; 1830 - 6,27; 1840 - 7,5; 1850 - 23,82; 1860 - 24,42.

Перше розсипне родовище платини виявлене на річці Уралиха (1819 р.), де в 1824 р. будується Царево-Олександрівська платинова копальня. Згодом на р. Нижній Тагіл було виявлено найбагатше Сухо-Вісімське родовище розсипної платини.

У 1826 р. на Уралі відкрили перше в Росії родовище графіту, а в 1829 р. - родовище алмазів (басейн ріки Койва). В Кузнецькому краї в 1816 р. побудовано Гур'ївський металургійний завод, який працював на місцевих бурих залізнях рудника "Салаїрський". У 1810-20 рр. відкривають ряд родовищ бурого вугілля (Тульська, Московська, Калузька, Новгородська губернії, басейн Зах. Двіни). У 1825-1827 роках відкрито кузнецьке вугілля. З 1855 р. починається розробка Кузбасу. У Красноярському краї в 1856 р. було розвідано і з 1867 р. почало розроблятися Абаканське залізородне родовище.

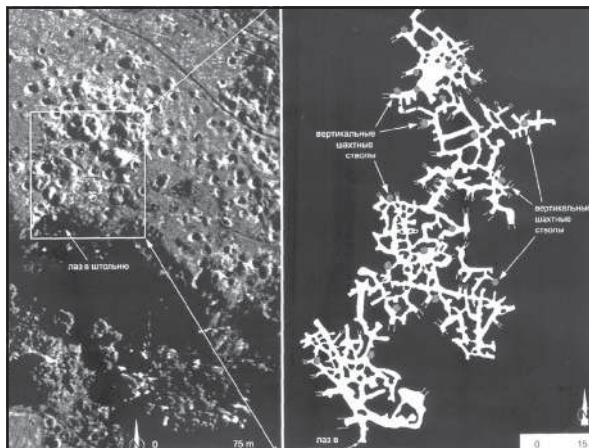


Рис. 2. Росія. Аерофотознімок слідів давніх виробок Каргалінського родовища (зліва) та схема підземних виробок на виділеній ділянці (праворуч)



Рис. 3. Росія. Залізрудна шахта в Нижньому Таглі (XIX ст.)

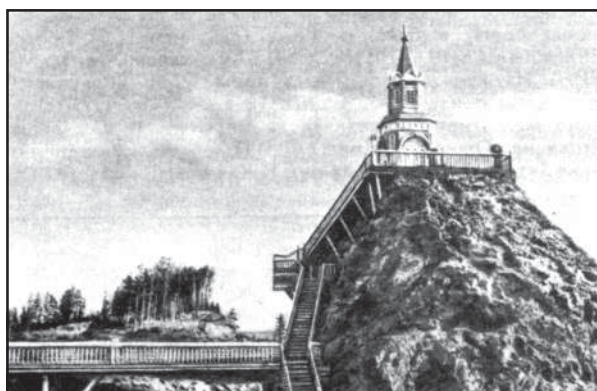


Рис. 4. Росія. Вершина гори Благодать - найбагатшого родовища уральських залізних руд у XIX ст.



*Рис. 5. Росія. Кизеловські вугільні копальні
(фото XIX ст.)*



Рис. 6. Росія. Буріння розвідувальної свердловини на уральському залізорудному родовищі (фото XIX ст.)

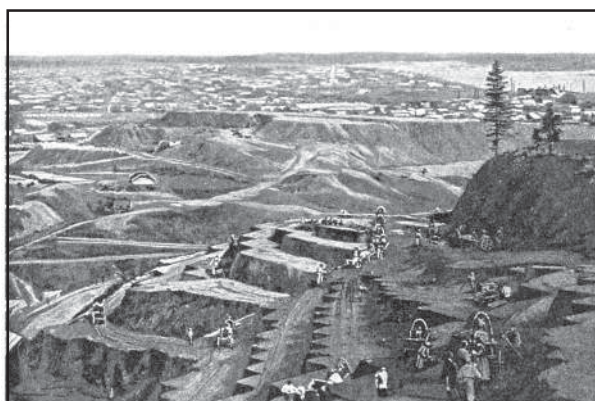


Рис. 7. Росія. Відкрита розробка гори Висока у Нижньому Тагілі (фото XIX ст.)



У 1840 р. у Східних Саянах відкриті родовища азбесту і графіту. У 1850-1872 рр. в долині ріки Мала Бистра видобуто 50 т лазуриту, 10 т нефриту. У 1870-ті рр. розвідані Сонячне, Пуринське, Новотроїцьке та інші родовища флюориту.

В 1860-ті роки в зв'язку із звільненням селянства спостерігається зростання промислового виробництва. В гірничих галузях відбувається впровадження машин (в основному імпортих), розширяється мінерально-сировинна база і підвищуються темпи її освоєння. Геологічні експедиції з метою пошуків родовищ вугілля, нафти, солі і залізних руд охоплюють практично всю імперію. В 1882 р. проведена 10-верстна геологічна зйомка території Європейської частини Росії.

У другій половині ХІХ ст. на Уралі, Алтаї, в Сибірі і Забайкаллі згортається ряд гірничих підприємств (мідні, срібні та залізні рудники). Однак Урал залишається основною залізорудною базою Росії (близько 75% видобутку). З 1855 р. на Уралі розробляється перше в Росії Петровське родовище нікелевих руд. На залізорудних кар'єрах застосовуються буропідризна відбійка, транспортування у вагонетках, а для розвідки руд використовуються бурові машини.

У 70-х роках ХІХ ст. на Кольському півострові виявлені руди свинцю. Починається промисловий видобуток золота в Хакасії. Найбільшими були золотодобувні копальні на річці Лена і її притоках (Вітім і Ольома), а також у Забайкаллі. Росія зберігає одне з провідних місць у світі з видобутку солі (на Уралі і у низов'ї Волги). У 1875 р. відкрите В'ятсько-Камське родовище фосфоритів, в 1885 р. найбільше в світі Баженівське родовище азбесту на Уралі (розробка з 1889 р.). Починається розробка марганцевих руд на Уралі. З 1900 р.



Рис. 8. Росія. Видобуток і промивання золотоносного піску на Уралі (фото ХІХ ст.)



розробляється Саткинська група покладів магнезиту (Південний Урал), а у 1880-90-і роки - нікелеві руди на Середньому Уралі.

Формується промисловість нерудних матеріалів (цементне, скляне, фарфорове, фаянсове, алебастрове, цегельне виробництво). З 1882 р. в Краснодарському краї починається розробка найбільшого в світі Новоросійського родовища мергелей для виробництва цементу. У Воронезькій губернії з 1900 р. розробляється Латненське родовище вогнетривких глин.

В кінці 90-х років XIX ст. відбувається різкий підйом російської промисловості. Зростає видобуток нафти, кам'яного вугілля, залізної руди. У 1891 р. відкриті поклади вугілля в Якутії (Зирянський вугільний басейн). З організацією в 1913 р. "Акціонерного товариства Кузнецьких кам'яновугільних копалень і металургійних заводів" почалося детальне геологічне дослідження Кузбасу і розвиток вуглевидобутку в Кемеровському та Кольчугінському районах, на Прокоп'євських і Кисельовських рудниках. У 70-90-ті роки XIX ст. бурхливо розвивається гірничо-промисловість в Донбасі і Кривбасі (Україна в складі Російської імперії). У 1910 р. починається розробка поліметалічних руд в Примор'ї (свинець, цинк і олово).

У 1910 р. в Росії діяло близько 1100 дрібних рудників і копалень по видобутку золота (до 60% золота добувалося старателями). Частка іноземного капіталу у виробництві золота складала близько 50% (1913 р.). У 1910-11 рр. виявлене золото на Алдані. На Уралі добувалися практично вся платина, азбест, значна кількість солі. Срібні руди розроблялися в основному на Алтаї, Уралі і Забайкаллі. У 1897 р. в Приморському краї відкрите потужне Дальнегорське поліметалічне родовище (розробка з 1932 р.). Основу мінерально-сировинної бази свинцево-цинкової промисловості склали родовища Північного Кавказу, Західного Сибіру, Забайкалля, Далекого Сходу.

У XX ст. поруч з розвитком традиційних гірничих районів (Північно-Західного й Центрального, Уралу, Північного Кавказу, Алтаю, Забайкалля) значну розбудову здійснюють у Західному Сибіру. В 1930-ті роки тут створюють другу вугільно-металургійну базу країни. В 1953 р. на Березовському родовищі вперше було відкрито газ, а в 1956 р. отримана перша Тюменська нафта. З того часу нафтогазові багатства Західного Сибіру поступово стають найпотужнішою складовою російського гірництва (а також бюджету країни). Серед родовищ особливого значення слід відзначити та-



кож Курську магнітну аномалію - найбільші в світі залізорудні поклади, які почали освоювати з 1930-х років, а також алмазні родовища Якутії, що були відкриті в 1949 р. на річці Вілюй (1953 р. - кімберлітова трубка "Зарниця", 1954 р. - трубка "Мир") і становлять зараз суттєву складову російського експорту.

На рубежі ХХ-ХХІ ст. в РФ відкрито понад 20 тис. родовищ корисних копалин. У надрах РФ виявлені і розвідані численні родовища нафти, природного газу, кам'яного вугілля, руд чорних, кольорових, рідкісних і благородних металів, рідкісноземельних елементів, гірничохімічної нерудної технічної сировини, дорогоцінних і виробних каменів та мінеральних будівельних матеріалів.

На початку ХХІ ст. гірничо-промисловість РФ за російськими джерелами забезпечує 50% ВВП і 70% експорту країни. За даними [Mining Annual Review 2002] ці цифри дещо інші і відповідно складають понад 33% і бл. 65%). Гірничо-промисловість акумулює 20% індустріального потенціалу країни, в ній працює понад 32% виробничого персоналу. З розвіданих родовищ у 2002 р. експлуатується 37% (понад 7200). Географічне розташування і геологічна будова родовищ в Росії сильно утруднюють їх освоєння, так що на сучасному етапі доступні тільки 20% розвіданих запасів. На протигагу світовим тенденціям, за 1992-2002 рр. РФ суттєво знизила обсяги видобутку корисних копалин: газу, нікелю, цинку - на 6,7-16,2%; нафти, вугілля, міді, бокситів, золота, платиноїдів, калійних солей - на 20-36%; хромових руд, свинцю, олова, молібдену, сурми, срібла, апатитів - на 40-60%; вольфраму, титану, фосфоритів, плавиикового шпату - в 3 рази і більше. Довгий час не освоюються раніше розвідані великі родовища кольорових і рідкісних металів, корінні родовища золота, в яких зосереджено до 80% металу. На 2000 р. виробничий потенціал гірничодобувної галузі на 50-70% РФ є вичерпанним. В цілому 80% гірничошахтного обладнання відпрацювало свій нормативний термін експлуатації і потребує заміни. Частка РФ у загальносвітовому обсязі споживання у 2001 р. відносно 1991 р. знизилася по товарних залізних рудах з 10 до 6,1%; алюмінію - з 10,2 до 1,1%; міді - з 5,8 до 0,7%; нікелю - з 18 до 1,6%; цинку - з 6,6 до 1,4%; свинцю - з 5,2 до 0,7%. На межі ХХ-ХХІ ст. у гірничій промисловості РФ спостерігається серйозний спад в обсязі НДПКР, направлених на вдосконалення і розробку нової техніки і технології [Горн. ж. - 2002. - № 6. - С. 16-23, 90].



У 2005 р. видобуток нафти в РФ 425 млн т, а прогноз на 2010 р. - 510 млн т., на 2020 р. 420-460 млн т нафти. Динаміка газовидобутку (у млрд. куб.м): 1998 р. - 554, 2000 - 523, 2002 - 523,79. Біля 70% видобутку "Газпрому" припадає на: Ямбург (запаси 4,5 трлн. куб.м), Уренгой (6,2 трлн. куб.м) і Ведмеже (0,68 трлн. куб.м). За видобутком кам'яного вугілля, - 169 млн т. у 2001 р., - РФ займає 6-е місце в світі після Китаю, США, Індії, Австралії та ПАР. Підприємства гірничорудної галузі Росії у 2001 р. видобули 215,4 млн т. сирової залізної руди. Дефіцитними в РФ сьогодні є манган, хром, титан, цирконій. РФ у 2000 р. займала 5-е місце в світі за виробництвом природного урану (2600 т). За результатами золотовидобутку РФ займає 6-е місце в світі (2001 р.) після ПАР, США, Австралії, Китаю і Канади. У 1991-2001 рр. російська золотодобувна промисловість докорінно змінилася. Великі державні підприємства "Главалмаззолота" розпалися на 600 більш дрібних - приблизно стільки ж займалося видобутком золота в Росії 1914 року. За обсягами видобутку срібла Росія займає 5-е місце в світі. За видобутком і виробництвом металів платинової групи (МПГ) РФ є одним з визнаних світових лідерів.

За оцінкою Геологічної служби США в 2000 р. в РФ видобуто 37 т Pt (2-е місце після ПАР), в світі - 161 т Pt. На початку XXI ст. Росія - один з світових лідерів видобутку алмазів (разом з Ботсваною). У 2000 р. в Росії видобуто 3,6 млн т в перерахунку на К[2]О (3-є місце після Канади і Беларусі).



Рис. 9. Росія. Видягд Гірничого кадетського корпусу на початку XIX ст. (С.-Петербурзький гірничий інститут)

Росія має розгалужену систему гірничої освіти: Санкт-Петербурзький гірничий інститут (1773 р.), Уральська гірничо-геологічна академія (м. Єкатеринбург, 1914 р.), Московський державний гірничий університет (1930 р.), Московський геологорозвідувальний університет (1930 р.), Магнітогорський гірничо-металургійний інститут (1932 р.), Новочеркаський технічний університет (Шахтинська філія) та інші.



РУМУНІЯ

Вже в палеоліті на території сучасної Румунії виготовляли знаряддя праці і зброю з кременю, обсидіану, яшми, кварцу, кварцитів, а також прикраси з агату і янтарю. У неоліті - енеоліті (VI - III тис. до Р.Х.) з'являються перші мідні знаряддя, перші золоті прикраси з розсипного золота, видобутого з річкових алювіальних відкладів у Трансільванії.

У II тис. до Р.Х. (епоха бронзи) вівся видобуток окисненої і сульфідної мідної руди в Трансільванії, Банате, Олтенії і Добруджі. Дослідниками тут відкрито понад 500 древніх виробок, в яких знайдені шахтарські молотки, а в районах цих розробок - сліди плавильних печей, кам'яні і глиняні форми для лиття, склади бронзових виробів, що свідчить про високий рівень видобутку мідних руд і їх металургійний переділ в той час. Вироблялися як олов'яні бронзи, так і сплави з арсеном, стибієм, свинцем; отриманий метал йшов на виготовлення знарядь праці і зброю.

Розвивався також видобуток золота і срібла, особливо в горах Апусені і в області Бая-Маре. Руду добували як з поверхні, так і підземним способом; видобували також янтар, сіль, будівельний камінь.

В I-му тис. до Р.Х. починається видобуток і обробка залізних руд. Фракійські племена (зокрема даки) добували руду в місцевостях біля сучасних Куджіре, Себешеле, Геларе, Телюке, Вецеле, Синкремені, Харгіте. Плавильні печі споруджували поблизу шахт (виявлені в Трансільванії, Олтенії, Добруджі). Із заліза виготовляли мотики, коси, кирки і ручні млини. Розквітає мистецтво майстрів золотих і срібних справ; руду отримували з корінних родовищ (Бая-де-Ареш, Рошія-Монтане) і з алювіальних розсипів.

Після завоювання римлянами в 106 р. по Різду земель даків (на північ від Дунаю до Карпат) гірничу справу дістає новий поштовх розвитку. Римляни будують нові шахти (в районах Кепушул - Клуж, Бейшоара - гори Апусені, Берзовія - Ба-



нат), розвивають вже діючі (Гелар, Телюк), а також розвивають місцеву металургію. Особлива увага приділялася золотим розробкам. Добували золото з розсипів по долинах рік Арьеш, Муреш, Крішу-Алб, Жіу, Олт, Сараш, Нера, розробляли також корінні родовища в Банате (Саска-Монтане, Молдова-Ноуе) і в області Бая-Маре (Фіріза, Валя-Боркутулуй, Валя-Рошіє), де діяв монетний двір.

Для розкриття родовищ проходили т.зв. "канікули" - штольні висотою 1,5-1,8 м і шириною 0,6-0,65 м, а від них під різними кутами виймальні виробки. Для вентиляції використовувалися штреки, пройдені паралельно до виймальних виробок. Воду з шахт видаляли відрами, цебрами і шкіряними бурдюками, іноді - за допомогою гідравлічних коліс чи "архімедових гвинтів". Для освітлення використовували спеціальні світильники. Видобуту руду розмелювали в ручних млинах і ступах, а для виділення золота застосовували амальгамування.

Крім золота римляни добували свинцеві руди в горах Металіфері, Родне, Саське, Догнече, руди міді - в Молдова-Ноуе, кіновар - в Извору-Ампоюлуй. Розвиток гірничої справи в Дакії продовжувався аж до IV ст. Пізніше настає період її занепаду - в країні добували лише залізну і мідну руди для виготовлення сільськогосподарських знарядь, а також сіль.

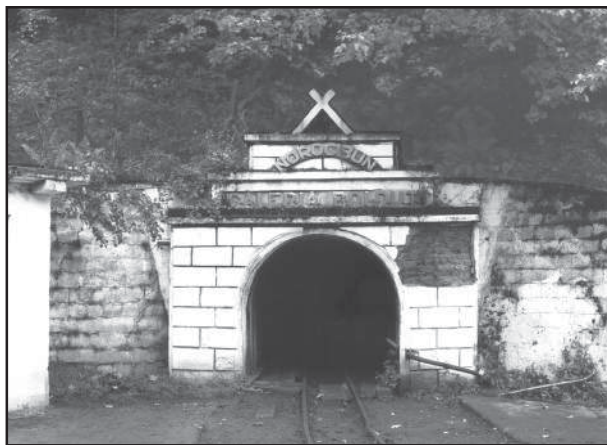


Рис. 1. Румунія. Штольневе розкриття родовища Нороїбуи (Бая Маре)



З X ст. гірничий промисел знову висувається в число основних. Поширюється видобуток залізних руд в горах Пояна-Руське, в Трансільванії і області Баната, а також південніше і східніше Карпат, в Добруджі. У XIV ст. мідні руди добувалися в Трансільванії й Олтенії (Братілов). В ці часи добували також озокерит, янтар(бурштин), ртуть, сірку, селітру (для пороху). Значних масштабів в X - XIV ст. сягав видобуток солі в Трансільванії, на який розповсюджувалася королівська монополія, передана лицарям Тевтонського ордену. Гірничі розробки практично припиняються після захвату країни турками в другій половині XVI ст.

Є свідчення того, що бітум добували на території Румунії ще на початку нашої ери. Перші письмові свідчення про розробку нафтових родовищ датуються 1440 р. (Лукечешті в Молдові), а асфальту і мазуту - в 1517 р. (долина Прахови). В ґрунтовній праці Д.Кантемира "Deskriptio Moldaviae" (1716 р.) згадується, що недалеко від Мойнешті накопичені джерела "мінеральної смоли", змішаної з водою. У 1821 р. в Мосоареле, біля Тиргу-Окна, була пройдена перша в Румунії нафтова свердловина. У Пекуреці добувалося щорічно 225 т мазуту, деякі колодязі давали щодня 15-80 кг сировини (1837 р.).

Поклади вугілля починають розробляти з XVIII ст. Перші шахти були побудовані в Домане (1711 р.), Секу, Аніне (1788 р.). У XIX ст. вугільні шахти діяли також в зоні Бараолт і в Брашове



Рис. 2. Румунія. Пам'ятник прохідникам гірничих виробок (шахта "Кавнік")



(з 1839 р.), а також в місцевостях, які прилягають до Карпат. У 1838 р. в Златне з'являється перша парова підймальна машина потужністю 14 к.с. У 1843 р. викопне вугілля уперше застосовують для плавлення залізняку в Говеждії.

Помітний розвиток гірничої промисловості країни отримала з 2-ї половини XIX ст. Почато розробку родовища марганцевої руди в зоні Якобени - Ватра-Дорней. Поновлюється і зростає видобуток дорогоцінних металів в Трансільванії, руд кольорових металів в Банате, Марамуреше і Белане, а також в Алтин-Тепе. Добуваються також гіпс, янтар, слюда, діатоміт, арагоніт, тальк, бентоніт, вогнетривка глина. Валя-Жіулуй стає важливим вугільним басейном Австро-Угорської імперії. У 1857 р. почав працювати перший нафтоперегінний завод в Рифове-Плоешті. Світова економічна криза 1929-1933 років призвела до різкого падіння промислового виробництва, але добувна промисловість поновлює своє зростання у 2-й половині 30-х років. У 1938 р. видобуток вугілля досягає 2826 тис.т, залізної руди 139 тис.т, руд кольорових металів 137 тис.т, мідної руди - 11 тис. т, золото-срібних руд - 569 тис. т, солі - 368 тис. т. Друга світова війна призупинила розвиток гірництва - рівень видобутку в 1945 р. становив 70% від 1938 р. Надалі у XX ст. у видобутку корисних копалин бере активну участь західний капітал, що забезпечило сталий розвиток гірничих галузей.

Станом на початок XXI ст. в Румунії є значні запаси нафти, природного газу, бурого вугілля, руд свинцю, цинку, міді і золота, срібла, бокситів, манганової руди, сірки, є також калійні солі, гіпс і інш. Серед країн ЄС Румунія займає за запасами бурого вугілля 10-е, діатоміту - 11-е місце. У структурі добувної промисловості основне місце займає видобуток нафти і вугілля, руд чорних і кольорових металів, сировини для хімічної промисловості, а також будматеріалів. Румунія експортує продукти нафтопереробної та нафтохімічної галузі, манган, алюміній, сіль, барит, крейду, слюду, мінеральні добрива, цемент; імпортує нафту, кам'яне вугілля, залізняк, кокс, кольорові метали, азбест. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 2,4 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято 169000 чол.

Підготовку гірничих інженерів та геологів в сьогоднішній Румунії здійснюють в університетах міст Ясси (1860 р.) і Бухарест (1864 р.), а також в Гірничому інституті в Петрошані та в Інституті нафти і газу в Плоешті.



САУДІВСЬКА АРАВІЯ

Руди золота і срібла добували на території Саудівської Аравії з найдавніших часів. Ще в I тис. до Р.Х. жителі Аравійського півострова добували золото, срібло і мідь на родовищах, розташованих приблизно в 290 км на північний схід від Джідди. В наш час ці родовища знову розробляються, і в 1992 р. тут було видобуто близько 5 т золота.

В районі родовища Махд-ед-Дахаб виявлені залишки великого золоторудного промислу, що включає 55 покинутих рудників, найдавніший з яких "Умм-Гарайат" датується X ст. до Р.Х. Найбільш інтенсивно видобуток золота вівся на рубежі нашої ери (зокрема, про видобуток золота в місцевості Дебай повідомляє Страбон в своїй Географії), а також у VIII - X ст. (було видобуто не менше 30 т золота). Район Ед-Давазімі здавна відомий як "срібний пояс", де діяло понад 150 срібних рудників.

Археологічні розкопки виявили ознаки металургії заліза біля Акіку і виробництво свинцю з галеніту поблизу Ель-Ваджжа. Давнім заняттям жителів узбережжя Перської затоки був вилов перлів (до першої половини XX ст.), що цінувалися в середні віки дорожче за китайські. Наприкінці XIX ст. промислом займалось біля 1,5 тис. човнів. З появою штучних перлів видобуток натуральних майже припинився. У Червоному морі добували також чорний корал.

Пошуково-розвідувальні роботи на нафту і газ в країні проводяться з 1930-х років XX ст. Перше родовище (Даммам) відкрите у 1938 р., у 1940 р. виявлені родовища Абкайк і Абу-Хадрія, в 1945 р. - Катіф, в 1948 р. - найбільше в світі Гавар і в 1951 р. - найбільше морське родовище Саффанія-Хафджі. Історія нафтової промисловості нерозривно пов'язана з діяльністю компанії "АРАМКО", що отримала концесію на видобуток нафти і газу на більшій частині країни. Видобуток нафти початий в 1939 р. Друга світова війна перервала розвиток нафтової промисловості, який поновився в 1943 р., з початком будівництва нафтопереробного заводу в нафтовому порту Рас Танура. Видобуток нафти поступово збільшувався з 2,7 тис. т на добу в 1944 р. до 68,1 тис. т на добу в 1949 р. До 1977 р. щоденний видобуток нафти в Саудівській Аравії зріс до 1,25 млн т і залишався таким протягом 1980-х років, доти, поки не почав знижуватися внаслідок зменшення попиту на нафту на світовому ринку. Основний район видобутку - структурна тераса Гази і прилегла акваторія Перської затоки. Експлуатація родовищ нафти ведеться в основному фонтанним способом. Весь природний газ, що добувається, є попутним. Переробка



нафти і газу здійснюється на місцевих заводах. Близько 50% експорту припадає на Західну Європу, 20% - на Японію.

З 1999 р. в Саудівській Аравії почалося здійснення широкомасштабної програми ГРП на газ. Компанія Saudi Aramco пробурила серію газових свердловин (Манджура, Харадх, Вакр, Шама, Шаден, Вудайхі і Тінат) на сході і в центральній частині країни.

На початку ХХІ ст. Саудівська Аравія має окрім родовищ нафти і природного горючого газу також розвідані поклади руд заліза, золота, міді, цинку, срібла, свинцю, піриту, фосфоритів, магнезиту, мармуру, солі, вапняків.

Станом на 2003 р. за оцінками British Petroleum Саудівська Аравія володіє найбільшими в світі підтвердженими запасами нафти - 262 млрд. бар., частка в світі - 25%, за рівнем споживання майбутній продуктивний період - 86 років. Запаси газу (трлн. куб.м), частка в світі і роки видобутку, що залишилися у С. Аравії 6 (4%), понад 100 років [Petroenergy Information Network]. У 2003 р. Саудівська Аравія за запасами газу займає 5-е місце в світі. Понад 60% запасів приурочено до нафтогазових родовищ. Третя частина доведених запасів припадає на попутний газ родовища Гавар. Газ залягає на глибині декількох сотень метрів.

Основна видобувна галузь - нафтогазова, в невеликих масштабах ведеться видобуток нерудної мінеральної сировини. Сьогодні Саудівська Аравія є одним з найбільших в світі виробників і експортерів нафти та природного газу. Основний продуцент нафти в країні - компанія "Арабіен америкен ойл компані" (АРАМКО). У 2003 р. річний видобуток нафти складав 480 млн т - найбільший за останні 20 років. До 2007 р. Саудівська Аравія планує добувати 600 млн тонн нафти на рік.

Геологічні кадри готують в Королівському університеті та у Вищих геологічних школах в Ер-Ріяді та Дахрані.

СЛОВАЧЧИНА

Археологічні дослідження вказують на видобуток золота й срібла кельтами в III - I ст. до Р.Х. (Центральна Словаччина). Пізніше розробки поліметалічних руд велися римлянами на родовищі Банська Штявниця. Перші письмові згадки про експлуатацію цього історичного гірничого центра відносять до X ст. В XIII ст. Банська Штявниця

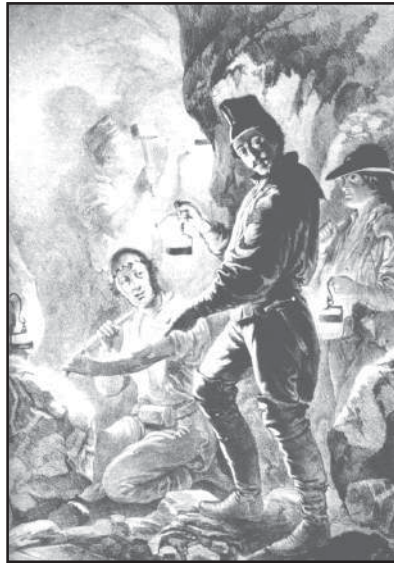


Рис. 1. Словаччина. Гірники Банської Штявниці (картина початку XIX ст.)

стає великим містом з власним гірничим правом. В XVI - XVIII ст. це один з основних постачальників золота й срібла у Європі. У 1740 р. річний видобуток дорогоцінних металів склав відповідно 600 кг та 22,7 т. На руднику використовували передові на ті часи технології: порох для вибухового проведення виробок (з 1627 р.), кінний привод, водопідіймальну машину Й.Гелла, водні колеса для підйомних та дробильних механізмів.

В Банській Штявниці була відкрита перша в світі Гірнична академія (декрет імператриці Марії Терезії від 1762 р., навчання студентів з 1763 р.).

Сьогодні у країні розвинена чорна і кольорова металургія, нафтопереробна і нафтохімічна промисловість.

Зраз гірничих інженерів готують в Технічному університеті в Кошицях (з 1952 р.), геологів - в Братиславському університеті.

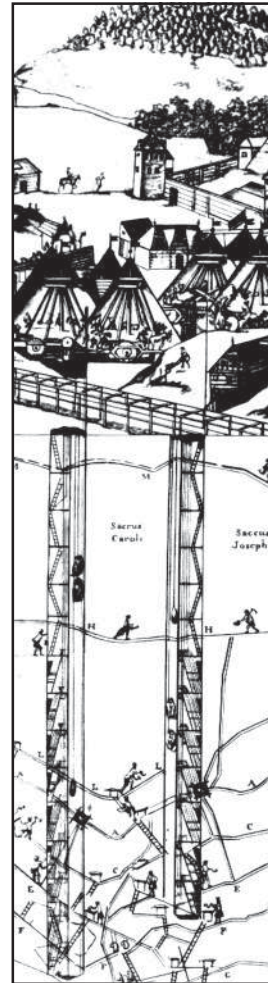


Рис. 2. Словаччина. Креслення гірничих робіт 1700 р. (Банська Штявниця)



СПОЛУЧЕНІ ШТАТИ АМЕРИКИ

Місцеві племена ірокезів, мускогів, алгонкінів (східна частина Північної Америки), використовували самородну мідь та кремій для виготовлення ножів, скребачок, наконечників стріл, прикрас тощо. Вугілля й мазут збирали для опалення, медичних та косметичних цілей. Перші письмові згадки про збирання нафти з поверхні природних джерел європейцями належать до 1543 р.

З початком колонізації Північної Америки експедиції іспанців і англійців зайнялися пошуками покладів руд дорогоцінних металів. Своєї мети вони не досягли, але відкрили велику кількість інших корисних копалин. У 1585 р. в Північній Кароліні уперше були виявлені поклади залізних руд. Під час пошуків золота і срібла в районах, прилеглих до р. Міссісіпі, були знайдені самородна мідь і свинець в Іллінойсі, Міссурі і штатах долини Огайо. Перші плавки залізної руди були зроблені у Вірджинії на річці Джеймс у 1622 р., в Массачусетсі у 1645 р., в Коннектикуті в 1651 р., пізніше в Нью-Джерсі.

Поклади вугілля були знайдені у 1673 р. в Іллінойсі, а перший видобуток вугілля почався у 1748 р. у Вірджинії. У 1632 р. в Массачусетсі виявили першу мідну жилу, у 1660 р. відкрито міднорудне родовище на озері Верхнє (штат Мічіган). Самородну мідь знаходили також в Нью-Джерсі і Пенсильванії. Перша концесія на видобуток мідної руди в Сімсбері (штат Коннектикут) датується 1709-1773 роками. Видобуту руду вивозили до Англії (в колоніях виплавляли метал з руд заборонялося). Розвідку і розробку надр в цей період дозволялося вести всім приватним особам і корпораціям за умови сплати певної частки видобутку британській скарбниці (з кінця XVIII ст. - федеральному уряду).

Розвиток чорної металургії в США, що почався у XIX ст., сприяв підвищенню попиту на кам'яне вугілля. Поклади антрациту в Пенсильванії розроблялися ще з 1777 р., але активно розвиток вугільної промисловості почався лише в 20-і роки XIX ст. у зв'язку з поширенням парових двигунів і будівництвом залізниць. У 1837 р. в країні видобуто більше 1 млн. т антрациту, а перед громадянською війною (1861 - 1865 рр.) рівень видобутку сягав 10 млн. т щорічно. У 1821 р. поблизу селища Фредонія в штаті Нью-Йорк ударно-канатним способом була про-



Рис. 1. США. Старатель в похідному спорядженні (Каліфорнія, друга половина XIX ст.)

родовище якісних залізних руд, які створили базу для бурхливого розвитку металургії (в 1854 р. тут видобували більше 1,5 млн. т руди, а чавуноливарні заводи діяли у всіх східних штатах). Починаючи з 1870 р. видобуток залізної руди подвоювався кожні 15 років. Створюються дві потужні металургійні бази з центрами в Пенсильванії та Чикаго.

Золото до 1830 р. добувалося в США в дуже невеликих кількостях. У 1830-1848 роках в південних штатах його було отримано на 700 тис. доларів. Після відкриття багатих покладів у Каліфорнії (1848 р.) і початку "золотої лихоманки" річний показник видобутку перевищив 50 млн. доларів на рік. Видобуток срібла в широких масштабах почався з відкриттям в 1859 р. родовища Комсток у Неваді; у 1861 р. вартість видобутого металу становила 2 млн. доларів, а в 1865 р. - 11,2 млн.

Кінець 50-х років XIX ст. ознаменувався зародженням нафтової промисловості США. У 1859 р. Е.Дрейком,

бурена свердловина, з якої був отриманий газ, що використовувався для освітлення житла.

У 40-х роках XIX ст. почалася розробка великих покладів мідної руди в районі озера Верхне. Саме тут у 1844 р. було відкрите найбільше родо-



Рис. 2. США. Гідравлічна промивка золота в Каліфорнії (1862 р.)

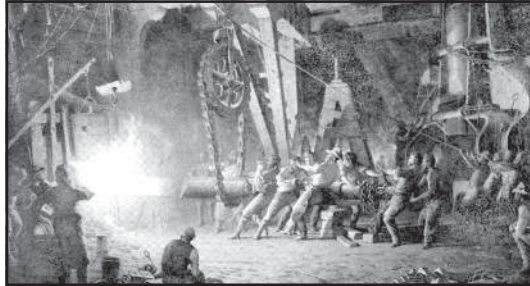


Рис. 3. США. У XIX ст. на місцевих рудах і вугіллі активно розвивається чорна металургія

що очолював першу в світі нафтову компанію "Seneca Oil of Connecticut" із свердловини, пробуреної в Пенсильванії, був отриманий перший нафтовий фонтан. Згодом почався справжній нафтовий бум. У 1860 р. нафта була виявлена в штатах Кентуккі і Огайо,

у 1861 р. - в штаті Каліфорнія, в 1862 р. на Середньому Заході (штат Колорадо). Видобуток її швидко зростає: в 1859 р. - 270 т (родовище Ойл-Крік), в 1875 р. - 1,6 млн т, у 1900 р. в 15 штатах було отримано 8,6 млн т. До кінця XIX ст. основними нафтодобувними районами були північні штати - Пенсильванія, Нью-Йорк і Огайо. Відкриття численних багатих родовищ в Каліфорнії (Коалінг-Іст, 1890 р.; Мідуей-Сансет, 1894 р.; Мак-Кітрік, 1896 р.; Керн-Рівер, 1899 р. та інших), разом з бурхливим розвитком міст на Тихоокеанському узбережжі призвели до того, що до 1901 р. Каліфорнія по видобутку нафти вийшла на 1-е місце в країні і втримувала його до 1913 р. Потім (до 1930 р.) на перші позиції по видобутку нафти вийде штат Оклахома.

У 1865 р. для експлуатації газових покладів в районі Фредонії була створена перша в США газова компанія. У ці роки в штатах Нью-Йорк і Пенсильванія був відкритий ряд газових покладів на глибинах до 150 м, а в 1870 р. побудований перший газопровід з дерев'яних труб діаметром 317 мм протяжністю 40 км від родовища Блумфілд до м. Рочестер в штаті Нью-Йорк. Перший газопровід із залізних труб на відстань 8,8 км був споруджений у 1872 р. від родовища Ньютон до м. Тайтесвілл в штаті Пенсильванія. До початку XX ст. газові родовища були



Рис. 4. США. Бурові вежі Каліфорнії (60-і роки XIX ст.)



відкриті в 17 штатах, але основний видобуток був зосереджений у Аппалачському регіоні. Велику частину газу отримували разом з нафтою, але не використовували.

Відкриття у 2-й половині XIX ст. великих покладів золота, срібла, міді, залізняку, нафти висунуло США в число найбільших гірничодобувних країн світу. Кількість видобутого вугілля починаючи з 40-х рр. XIX ст. потроювалася кожне десятиріччя і в 1886 р. досягла 102 млн. т, а до 1913 р. зросла ще в 5 разів. Нові поклади золота були виявлені в штатах Айдахо і Монтана, в Південній Дакоті, в Неваді, на Алясці (де вибухнула серія нових "золотих лихоманок"). Після 1-ї світової війни золотодобувна галузь скорочується майже у всіх штатах, крім Південної Дакоти. Срібна промисловість пережила кризу перевиробництва в 70-і рр. XIX ст., однак в 1875 р. було видобуто срібла на 32 млн. доларів, в 1885 р. на 51,6 млн.; максимальний рівень був досягнутий в 1892 р. - 82 млн.

У 1882 р. відкритий найбільший в світі мідний рудник в Анаконді (штат Монтана). Потужні підприємства діяли також в штатах Юта, Мічіган, Арізона. На початку XX ст. США добували понад 50% мідної руди світу. У 1900 р. країна займала 2-е місце в світі (після Німеччини) з видобутку цинкової руди (112 тис. т), в 20-і роки вийшла на 1-е місце. На початку XX ст. США вийшли на 1-е місце в світі і по видобутку нафти. З 1930 р. першість в нафтовидобутку тримає штат Техас.

З 20-х років XX ст. США доклали значних зусиль для підтримки зарубіжної експансії своїх корпорацій, діючих в галузі видобутку, переробки і транспортування мінеральної сировини. Боротьба за джерела мінеральної сировини, насамперед нафти (що пов'язано з бурхливим розвитком автомобільного транспорту), розгорнулася головним чином між США і Великобританією. При цьому з метою заохочення приватного капіталу добувні компанії отримали ряд фінансових пільг. У період між 1-ю і 2-ю світовими війнами нафтові монополії США отримали доступ до близькосхідної нафти спочатку в Іраку (на паях з англійським, голландським і французьким капіталом), а потім в Бахреїні, Кувейті і Саудівській Аравії. Дипломатія і військова стратегія США на Близькому Сході стали визначатися передусім нафтовими інтересами. З 1941 р. США почало фінансувати роботи по вивченню родовищ стратегічної мінеральної сировини в країнах Латинської Америки. У роки 2-ї світової війни США витіснили з Болівії Великобританію, взявши під контроль єдині на той час у Західній півкулі поклади олов'яних руд, а потім і інші джерела стратегічної мінеральної сировини - родовища вольфрамівих, свинцевих, стибієвих руд.



Початок 50-х років ХХ ст. став переломним в сировинній політиці США. З виснаженням власних ресурсів американська економіка все більше орієнтується на активне використання зарубіжної сировини. Це, зокрема, дозволяє зберігати ресурси країн Західної півкулі. В кінці 1950 - на початку 1960-х років американські транснаціональні компанії (ТНК) встановили свій контроль в інших країнах над багатьма джерелами важливих видів мінеральної сировини: руд молібдену, хрому, нікелю, вольфраму, марганцю, берилію, міді, урану та інших. У зв'язку з паливно-сировинною кризою в 1970-і роки позначилася тенденція проведення довгострокової стратегії в галузі мінеральної сировини. У США було проголошено шість національних енергетичних Програм, які передбачали скорочення імпорту нафти, передусім близькосхідної, режим економії сировини і палива, форсований розвиток власної ресурсної бази, використання багатств Світового океану і альтернативних джерел енергії. Зараз поряд з економічними міркуваннями доцільності імпорту сировини тут переслідуються і стратегічні цілі - зберігати власні запаси корисних копалин. Разом з тим, розуміючи економічну і стратегічну небезпеку значної прив'язки країни до близькосхідної нафти, США прагнуть до диверсифікації джерел постачання нафтою і збільшення рівня самозабезпеченості паливно-енергетичними та іншими ресурсами.

У 1984 р. в США нараховувалося 7626 шахт і кар'єрів (крім вугільних), з яких 296 добували руди металів, а інші - нерудну сировину. Основну частку видобутку корисних копалин забезпечують відкриті розробки. Кар'єрним способом видобували близько 85% руд і 62% вугілля. Більшість підприємств мали потужність від 10 до 100 тис. т на рік. За числом об'єктів гірничих розробок на 1-у місці знаходився пісок і гравій, потім глини, уранові руди, золото. Наприкінці ХХ ст. 10 найбільших гірничих підприємств видобували мідні руди і залізняк. Загальне споживання мінеральної сировини наближається в США до 10 млрд. т на рік.

У кінці ХХ ст. США забезпечує себе нафтою, газом, рудами урану, заліза, титану, ванадію, міді, свинцю, цинку, молібдену, вольфраму, берилію, літїю, золота, срібла, фосфоритами, калійними солями, борними рудами, флюоритом, сіркою, баритом. У той же час країна майже не має власних запасів манганових і хромових руд, бокситів, руд нікелю, кобальту, ртуті, стибію, олова, танталу і ніобію, азбесту. Запаси міді, мангану, нікелю, кобальту і інш. можуть бути істотно збільшені за рахунок використання бідних руд і руд океанічного дна. З 40 основних видів мінеральної сировини лише по 18 США забезпе-



чують себе на 50% і більше. Економіка США залежить від імпорту 68 видів сировини, і ця тенденція, очевидно, збережеться в майбутньому. За доведеними запасами нафти країна займає 3-є місце на Американському континенті (після Венесуели та Мексики), за доведеними запасами газу - 1-е місце (1999 р.). Існує тенденція збільшення запасів природного газу у США. За оцінками British Petroleum на 2003 р. у США запаси нафти складають 30 млрд бар., частка в світі - 3%, майбутній продуктивний період - 11 р. Запаси газу (трлн. куб.м), частка в світі і роки видобутку, що залишилися для США відповідно: 5 (3%), 7 років. США володіють найбільшими в світі підтвердженими запасами вугілля всіх типів. Оцінені сумарні резерви вугілля в США - 3,6 трлн т, в тому числі, придатних для видобутку сучасними методами - 461 млрд т [Coal Int. - 2000. - 248, № 5. - Р. 191-193, 195-197]. За запасами уранових руд США входять у перші 8 країн світу (після Австралії, ПАР, Канади і Бразилії, Росії, Казахстану, Намібії, 1999 р.). За запасами залізних руд США займають 1-е місце на Американському континенті (1999 р.). За запасами і ресурсами берилієвих руд США входять до 5 провідних країн світу (за запасами - 1-е місце, 1999 р.). США займають 5-е місце в світі (після Китаю, Казахстану, Канади і Росії, 1999) за запасами вольфрамівих руд (1999 р.). За російськими джерелами США за запасами золотих руд займають 2-е місце в західному світі після ПАР (1999 р.) і 3-є в світі (після ПАР і Росії). Гірничим бюро і Геологічною службою США база запасів золота оцінюється дещо по-іншому: ПАР - в 38 тис. т, США - в 6 тис. т, Австралії - в 4,7 тис. т, Канади і Росії - по 3,5 тис. т, світова база - 72 тис. т. За даними цього ж джерела, за ресурсами золота США займає 5-е місце в світі; порівняльна картина така: ПАР - до 60 тис. т, Росія - понад 25 тис. т, Китай і Бразилія - по 7-10 тис. т в кожній, США - 5-7 тис. т. За запасами літєвих руд США в 1990-х рр. входили до першої п'ятірки країн. За загальними і підтвердженими запасами мідних руд США займають 2-е місце в світі після Чилі (2003). За загальними і підтвердженими запасами молібденових руд США займають 1-е місце в світі (2003 р.). На 1999 р. за загальними запасами свинцевих руд США займають 1-е місце, а за доведеними - 3-є місце (після Австралії і Казахстану) в світі. За запасами цинку США разом з Канадою поділяють 2-3-є місце в світі (після Казахстану, 1999 р.). За ресурсами ртуті США займає 2-е місце на Американському континенті (після Мексики, 1999 р.). За запасами срібних руд США займають 2-е місце в світі (після Польщі, 2000 р.). США володіють найбільшими ресурсами P_2O_5 (23,7% світових). За запасами бариту США займають 3-є місце в світі (після Казахстану і Китаю, 1999 р.).



На рубежі ХХ-ХХІ ст. гірничя промисловість США займає провідне місце в світі. В країні добувається понад 100 видів корисних копалин, зокрема вугілля, нафти і газу, руд заліза, свинцю, міді, ванадію, стибію, молібдену, урану, алюмінію, цинку, вольфраму, золота і срібла, сірки, калію, вапняку, піску, гравію і інш. Імпортують боксити, глинозем, кадмій, хроміт, кобальт, манган, ртуть, нікель, платину, олово і титан та інш. Незважаючи на це частка добувної галузі у ВВП США порівняно невелика - в кінці ХХ ст. 1,3-1,5 %. Частка імпорту мінеральної продукції в США за 1975-2000 рр. зростає і у 2000 р. в грошовому вираженні складає 70 млрд. дол. США забезпечені своєю промисловою сировиною і паливом на ~67% (для порівняння ФРН - на 30%, Франція - 25%, Японія - 5%, Італія - 1%). З метою консервації власних ресурсів США імпортують нафту, залізну, мідну, цинкову, калійну руди, сполуки цезію, ніобію, корунд, натуральні технічні і ювелірні алмази, листову слюду, стронцій, талій, торій, ітрій, а також боксити і глинозем, кобальтові руди, плавиковий шпат, марганцеві руди, метали платинової групи, танталові руди. При цьому важливе місце відводиться створенню і підтримці на необхідному рівні стратегічних запасів.

У Денвері розташовано міжнародний центр базування гірничих компаній. Тут знаходяться штаб-квартири понад 50 великих гірничих компаній.

У кінці ХХ ст. обсяг видобутку мінеральної сировини і виробництва продукції гірничо-металургійної промисловості мав позитивну динаміку і складав у 1998 р. 415 млрд дол. З них негорючих корисних копалин 40,5 млрд. дол., в т.ч. рудних 10,6 млрд. дол. (знижувався), неметалічних 29,5 млрд. дол. (збільшувався), вугілля і вуглеводнів 84,26 млрд. дол. (знижувався). Імпорт мінеральної сировини і продукції гірничо-металургійної галузі в 1998 р. становив 60 млрд. дол., експорт 32 млрд. дол. Видобуток нафти у США в 2000 р. становив 277,2 млн т, 2002 р. - 330 млн т. Потреби в нафті - 1 млрд т. Імпорт нафти в США зростає і на 2003 р становить 10 млн. бар/день.

Підготовка гірничо-геологічних кадрів проводиться на гірничих, гірничо-металургійних та гірничо-будівельних факультетах 14 університетів, зокрема: Кентуккського (1865 р.), Іллінойського (1867 р.), Огайського (1870 р.), Вашингтонського (1892 р.), Айдахського (1917 р.) та інших, та в 4 політехнічних інститутах: Гірничої справи й технологій штату Нью-Мексико (Сокорро, 1898 р.), Мічиганському технологічному (Хотон, 1885 р.), Технологічному в штаті Джорджія (Атланта, 1888 р.), Політехнічному в штаті Вірджинія (Блекберд, 1880 р.).



СУРІНАМ

Промисловий видобуток золотих руд в невеликих кількостях вівся на території Суринаму з кінця XIX ст. На початку XX ст. експорт золота складає 26 %. У 1898 р. німецьким гірничим інженером К.Дюбуа були виявлені поклади бокситів, які до 1910-1913 років використовували як щебінь в дорожніх покриттях. У 1916 р. американська корпорація "Alcoa" за участю голландських акціонерів почала видобуток бокситів, а пізніше викупила всі землі, багаті на цю сировину. Вивіз бокситів почався в 1922 р., а в 1931-1940 роках складав понад 50% експорту. Широкомасштабна розробка бокситових родовищ почалася після Другої світової війни: тоді з Суринаму в США вивозилося понад 75% видобутих бокситів. У 1990-х рр. Суринам входив до 5 провідних країн західного світу з видобутку бокситів і виробництва глинозему.

З 1982 р. в країні розпочався промисловий видобуток нафти (родовище Тамбаредхо), де діють 40 свердловин. Близько 40% нафти експортують, решта використовується для енергетичного забезпечення виробництва глинозему і алюмінію.

На початку XXI ст. Суринам диспонує родовищами бокситів, нафти, руд заліза, міді, мангану, золота, хрому, нікелю, рідкісних металів (берилію, ніобію, танталу), платини, алмазів, кварцових пісків, каоліну. Гірнича промисловість - найважливіша галузь економіки країни, на частку якої припадає до 30% валової промислової продукції і 70% вартості експорту. Основу мінерально-сировинного сектора економіки Суринаму складає видобуток і переробка бокситів (4 млн т бокситів на рік), що забезпечує 4% ВВП. У 2001 р. бокситова галузь забезпечувала до 15% ВВП і 70% експорту. Загальне керівництво бокситовидобувною промисловістю в країні здійснює Суринамський інститут бокситів. Основні родовища зосереджені в Паранамі і Мунго на північному сході країни. Бокситодобувна промисловість контролюється американськими і нідерландськими компаніями. Видобуток бокситів високо механізований, тому в цій галузі зайнято менше 5% працездатного населення.

Крім того, в країні видобувають золото і алмази. Експлуатація розсипів алмазів ведеться кустарним способом. До 50% алмазів, що добуваються, представлено ювелірними сортами.



ТАДЖИКИСТАН

Початок видобутку корисних копалин на території Таджикистану датують палеолітом і пов'язують з використанням кременю для виготовлення знарядь праці. Розробку покладів кременю вели на виході корінних порід, про що свідчать численні археологічні знахідки. У кінці палеоліту вже добували близько десяти різних мінералів, в т.ч. кам'яну сіль, вапняк, яшму, дорогоцінні камені, будівельні матеріали.

Видобуток металічних руд починається з неоліту, тоді ж з'являються перші плавильні майстерні. Для виплавки бронзи брали в основному окиснені руди міді, олова чи стибію. Видобуток золотих руд і лазуриту в Дарвазі і Бадахшані відомий з III тис. до Р.Х. Розвиток гірництва спостерігається з утворенням давніх держав Бактрія і Согдіана (I тис. до Р.Х.).

Найбільшого розквіту гірничий промисел досяг у IX - XII ст., про що свідчать ознаки металургійного виробництва і давніх гірничих виробок в горах Карамазара (Канімансур, рудник "Мансура") та в ущелині Кондара (срібний рудник "Конінукра"). Давні виробки знайдені також в Дарвазі (т. зв. "рубінова гора" - Кухіلال, ущелина лазуриту Ляджвардара).

Технологія видобутку руди і отримання металу включала: спорудження котлованів, проходку штолень, схилів, шурфів (іноді глибиною до 200 м.); вогневу і клино-молоткову відбійку; підтримку покрівлі ціликами, дерев'яними стояками і рамами, доставку руди шкіряними мішками, волокушами, природну вентиляцію виробок; освітлення скіпками, водовідлив; сортування-збагачення, подрібнення; плавку у відкритих печах.

Видобуток золотоносного піску вівся промивкою його на шкурах тварин по долинах рік Зеравшан, Сауксай, Пяндж і в горах Дарвазу. Інтенсивно розроблялися будівельні камені, мінеральні фарби, скляна сировина та інші копалини. Унікальні гірничі роботи велись на Акджилгинському рудному полі Паміру на висоті 4-5 тис. м. Площа окремих камер сягала 300 м. кв., кількість кар'єрів та шурфів обчислювалася сотнями.



У XIII - XIX ст. гірничя справа занепадає. Промислові розробки вугілля, нафти і розсипного золота поновили тільки в кінці XIX - на початку XX ст. Новий підйом в розвитку гірництва спостерігається з середини 20-х років XX ст. Основними об'єктами видобутку стають вугілля (Зеравшанська долина, 1870 р., Шурабське родовище, 1882 р.), нафта (Сельхоро, 1909 р.), газ (Кизил-Тумшук, 1964 р.), руди кольорових металів (Північний та Центральний Таджикистан, 1930-і роки).

В кінці XX ст. кадастр розвіданих родовищ включає понад 350 родовищ 47 видів мінеральної сировини: нафти, газу, вугілля, руд чорних, кольорових, рідкісних і благородних металів, гірничохімічної і нерудної індустріальної сировини, різноманітних нерудних будівельних матеріалів, виробних та дорогоцінних і напівдорогоцінних каменів (лазуриту, аметисту, бірюзи) та інш. За запасами срібла, свинцю, бору Таджикистан займає провідне місце серед країн СНД. В рудах є бісмут, кадмій, мідь, германій, індій, галій, талій, телур, селен, уран та ін. За ресурсами стибію (10% світових) Таджикистан займає 2-е місце серед країн світу (після Китаю). За загальними запасами стибієвих руд Таджикистан займає 4-е місце в Азії (після Китаю, Росії і Таїланду, 1999).

На початку XXI ст. у Таджикистані добувають буре вугілля, нафту, природний газ, олово, молібден і ртуть. Питома вага гірничної промисловості в загальному обсязі промислового виробництва становить 6-7% (2000). Створені і діють гірничорудна, металургійна, хімічна, паливна, енергетична, будівельна, ювелірна і інші галузі промисловості республіки. Основу гірничодобувної і переробної промисловості Таджикистану складають Тарорський золоторудний, Адрасманський свинцево-цинковий, Анзобський стибієво-ртутний і Такобський плавикошпатовий комбінати, Ісфарінське і Чкаловське підприємства, Таджикицький алюмінієвий завод, Яванський електрохімічний і Душанбінський цементний комбінати, Восейський і Аштський солезаводи, ряд вугледобувних підприємств та підприємства будівельної індустрії. На півночі країни готують до розробки родовище Hg-Sb-Au-руд Скельне.

Підготовку кадрів здійснюють на геологічному факультеті Таджикицького державного університету (Душанбе, 1948 р.).



ТАЇЛАНД

З древніх часів в Таїланді існували соляний і золотий промисли. У IV - VI ст. залізрудні родовища в горах Пномдек (поблизу сучасного кордону з Камбоджею) розроблялися племенами куї. Добували також золото і олов'яні руди, сіль. У VI - VIII ст. залізрудний район експлуатувався племенами кхмерів, а на заході країни монські племена добували руди олова, свинцю, срібла й золота. У XIII ст. на території країни добували руди олова і міді, на півночі країни - залізну руду.

У XIV - XVI ст. тайська держава Аютія розробляла олов'яні родовища Малаккського півострова. Олово, свинець і селітра були предметами торгівлі. В період XVII - XVIII ст. гірничу справу занепадає внаслідок війни з Бірмою. Центром гірництва залишався півострів Малакка, де Сіам (стара назва Таїланду) увів монополію на видобуток олова і дорогоцінних каменів. У 30-і роки XVII ст. Сіам експортував річно 120-180 т свинцю, 90-120 т олова, 15-20 тис. кошиків солі.

Починаючи з 30-х років XIX ст. виникають великі гірничодобувні артілі, чисельністю в кілька сотень чоловік, які склалися здебільшого з китайських емігрантів. Відбійку руди здійснювали крім іншого струминними механізмами, причому дерев'яні помпи діяли від водяних коліс (тому роботу вели цілодобово, тільки в сезон дощів). Гірничу масу скидали з висоти гірського масиву вниз в рудопромивні колодязі, зроблені в граніті. В середині XIX ст. Сіам вивозив близько 300 т олова на рік.

Між горами Чайнат і Накхонсаван велася відкрита розробка залізної руди. Її на баржах вивозили в м. Тисинг. На узбережжі Сіамської затоки з морської води випаровували сіль. У 80-і роки XIX ст. виробництво заліза, міді, свинцю і олова пережило кризу, викликану нестачею капіталів. У цей період англійські та австралійські компанії отримують концесії на видобуток олова, італійські добувають золоті руди на півострові Малакка. На початку XX ст. в Сіамській затоці й на острові Самуй починається розробка покладів вольфрамових руд. Для розробки розсипів застосовують драги. В 1907 р. створена найпотужніша в країні гірничу компанія, яка практично монополізує видобуток олова й золота. В XX ст. країна експортувала 17 корисних копалин, головним чином - поліметалічні руди.

В кінці XX ст. Таїланд має в своєму розпорядженні багаті ресурси корисних копалин. Надра містять природний газ, буре вугілля, олов'яні



і стибієві руди, калійні солі, плавиковий шпат. Є також нафта, горючі сланці, руди міді, заліза, цинку, свинцю, мангану, вольфраму, ніобію, танталу, рідкісних земель, бариту, дорогоцінних каменів і невеликі родовища кам'яного вугілля, свинцю, золота, кухонної солі.

На початку XXI ст. у країні добувається 39 видів корисних копалин (22 нерудних, 14 металічних і 3 паливних), з яких 17 експортуються. Загальна вартість видобутої мінеральної сировини у 2001 р склала 24-25 млрд. Частка гірничодобувної промисловості - 2% ВВП, вона є важливим джерелом валютних надходжень. Важливе значення мають видобуток і виробництво стибію, вольфраму, свинцю, цинку, гіпсу, каоліну, кам'яної солі, тальку. Таїланд є одним з провідних постачальників олова і вольфраму на світовий ринок. Нарощується видобуток паливно-енергетичної сировини. Основний виробник мінерально-металічної продукції в країні - компанія Padaeng Industry plc. (UM of Belgium) - 44,77% і уряд Таїланду (Thai Ministry of Finance) - 13,81%.

Підготовка наукових кадрів з гірничих наук, металургії і наук про землю ведеться в університеті Чулалонгкорн у Бангкоку (заснований у 1917 р.), Королівському університеті м. Сонгхла (1964), університетах Махідол і Срінакхарінвірот у Бангкоку, університеті м. Чіангмай.

ТУРКМЕНИСТАН

Початок використання корисних копалин датують V тис. до Р.Х. Найдавніше поселення тих часів - Джейтун було збудоване з місцевої битої глини (пахси), а для розпису стін використовували мінеральні фарби. З енеоліту (IV - III тис. до Р.Х.) застосовували сирцеву цеглу, в III - II тис. до Р.Х. на базі місцевих високопластичних глин розвивається гончарне виробництво, пізніше в будівництві використовували вапно з місцевих вапняків і доломітів, алебастр з гіпсу, ганч - обпалену суміш глини і гіпсу (городище Стара Ніса).

У X - XI ст. з'являються споруди з обпаленої цегли, прикрашені полив'яною кольоровою цеглою. У XII - XIII ст. широко використовується вапняк-черепашник, з якого побудовані караван-сараї і міста Талайхан-Ата, Шемахакала та інші. З XII ст. видобували сіль в Карлюке (каршинська сіль), на озері Ер-Ойлан-Дуз в Бадхизі. Промисловий видобуток солі на узбережжі Каспію (шля-



хом випарювання) почато в першій половині XIX ст. З кінця XIX ст. ведеться видобуток гіпсу поблизу Красноводська. У цей же час будуються перші малопотужні цегельні заводи, починається промислове освоєння багатих родовищ глин.

Багатовікову історію в Туркменістані має видобуток нафти. Перші згадки про неї датуються ще XII ст. З XIII ст. на Небіт-Дазі відомий колодязний видобуток нафти. Перші свердловини з'являються в кінці XIX ст. на Челекені. У 1900 р. нафта добувалася 23 фірмами. Річний видобуток в 1910 р. досяг 144 тис. т. В 1930-і роки за ознаками давніх нафтових колодязів було відкрито Небіт-Дазьке родовище, що дозволило довести видобуток нафти в 1940 р. до 587 тис. т. В 1966 р. стало до ладу перше (Ачакське) родовище газу.

На початку XXI ст. найважливіші корисні копалини Туркменістану: нафта і горючий газ, гірничохімічна та індустріальна сировина, а також нерудні будівельні матеріали. На 2001 р. мінерально-сировинна база країни представлена 162 родовищами із затвердженими запасами. Частка гірничої промисловості у ВВП понад 21%. Розвинуті нафтова і газова промисловість, видобуток і переробка гірничохімічної та індустріальної сировини, нерудних будівельних матеріалів, зокрема, каоліну і граніту. Туркменістан займає 4-е місце серед країн СНД за видобутком природного газу і 5-е за видобутком нафти. Маючи в своєму розпорядженні великі запаси природного газу (15-20 трлн. куб. м) і нафти (1,5-2,0 млрд т), Туркменістан висунувся в ряди важливих експортерів паливних ресурсів. Цей сектор формує приблизно 70% ВВП.

Підготовку кадрів гірничого й геологічного профілю здійснюють в Туркменському політехнічному університеті та в Небітдазькому нафтогазовому інституті.



*Рис.1. Туркменістан.
Гаурдакський кар'єр з
видобутку самородної сірки*



ТУРЕЧЧИНА

Використання каменю (кременю, кварциту, пісковиків) відоме з палеоліту. До III тис. до Р.Х. з каменя виготовляли не тільки знаряддя праці і зброю, але й прикраси (особливо з обсидіану, родовища якого відомі поблизу древніх вулканів Анатолії). З V по III тис. до Р.Х. широко розроблялися глини для будівництва житла, виготовлення посуду, статуеток.

У верхів'ях ріки Тигр в поселенні Чайоню-Тепесі знайдена колекція виробів з самородної міді VIII - VII тис. до Р.Х., ймовірно з місцевого родовища Ергані-Маден. Ця копальня, мабуть, є найдавнішою в світі. На жаль, гірничі виробки рудника порушені пізнішою експлуатацією. Видобуток мідних руд і самородної міді в невеликих обсягах продовжувався у VI - IV тис. до Р.Х. В цей час древньому населенню стає відомий також свинець. Істотна активізація гірничих робіт датується раннім бронзовим віком (початок III тис. до Р.Х.). "Металургійна революція" призвела до збільшення кількості виплавленої міді і арсенової бронзи на території Малої Азії протягом III тис. до Р.Х. в 10-15 разів.

Починаючи від III тис. до Р.Х. до раннього середньовіччя на території країни формуються давні гірничо-металургійні центри (точне датування яких з причин накладання робіт різних періодів дуже ускладнене): Істранджа (європейська частина країни), область Троаді (район легендарної Трої, на крайньому заході Малої Азії), Гіресун-Трабзон (поблизу Чорного моря), басейн ріки Чорох, Діярбакир-Ергані (верхів'я ріки Тигр) та інші. З середини III тис. до Р.Х. з'являється велика кількість золотих прикрас і срібного посуду, але походження сировини дорогоцінних металів достеменно не відоме.



Рис. 1. Туреччина. Видягд печерних міст Каппадокії



Перші поодинокі залізні вироби (метеоритне залізо) зустрічаються в археологічних пам'ятниках середини III тис. до Р.Х. Розробки численних залізрудних родовищ починаються на рубежі II і I тис. до Р.Х. З включенням Малої Азії до складу Римської імперії на рубежі старої і нової ери гірнича справа переживає підйом (збереглася значна кількість ознак давніх рудників тих часів).

Унікальним за масштабами та технічними рішеннями було будівництво 36 підземних міст в Каппадокії (Анатолія), що тривало в період з II ст. до Р.Х. до VI ст. по Різду (досліджені в 1963 р.). Підземні міста нараховували до 40 поверхів (здебільшого 15 - 18 поверхів) й сягали глибини 80 м (до підземних джерел). По-



*Рис. 2. Туреччина.
Підземна зала міста Гарьоме
(I ст. до Р.Х.)*

верхи поєднувалися похилими виробками з вирубаними в підшві східцями. Склепіння просторих приміщень підтримувалося ціликами у вигляді підпірних стовпів, проходи були оснащені кам'яними затворами. Одне з таких міст Деренкую ("Глибокий колодязь") налічував 600 виходів на поверхню і мав близько 2 тис.



*Рис. 3. Туреччина. Кам'яний затвор
східного тунелю підземного міста*

приміщень (храми, житлові помешкання, загони для худоби, виноробні, колодязі та інші). Місто мало систему вентиляції, що складалася з 52 вертикальних стволів та системи пристоволових камер, де підтримували багаття для забезпечення циркуляції повітря. Найбільші камери мали площу перерізу близько 300 кв. м.

У часи Візантійської імперії (IV - XV ст.) високого рівня сягає гірничо-металургій-



на справа, особливо обробка заліза. В зв'язку зі сталим будівництвом міст отримує значний розвиток видобуток будівельного каменю. Вже в XII - XIII ст. експлуатували срібні копальні Кастамону й Ларенде. Про срібні рудники Малої Азії згадують арабські автори XIV ст., вони ж повідомляють про наявність нафти на берегах ріки Тигр.

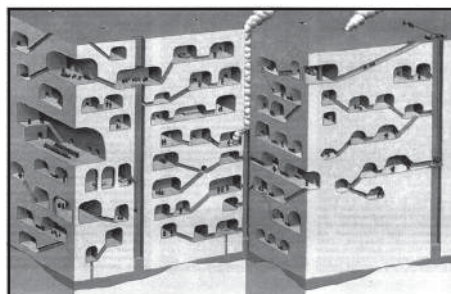


Рис. 4. Туреччина. Схема печерного міста Каппадокії (реконструкція)

У султанській Туреччині освоєння мінеральних багатств починається в кінці XV ст. У цей час добували руди срібла, золота, заліза, міді, свинцю, а також сірку, селітру. Розробляли поверхневі поклади вертикальними або похилими виробками, що зрідка досягали глибини 200 м. Центром гірничої справи була провінція Румелія (європейська частина країни). Більшість рудників належало державі, яка видавала їх в аренду на строк до 10 років з попередньо визначеною ціною і обсягами видобутку руд. В XVII ст. спостерігається занепад великої кількості шахт у зв'язку з нерентабельністю їх експлуатації.

Пожвавлення гірничої промисловості починається у другій половині XIX ст., що обумовлено залученням іноземного капіталу. У 50-і роки XIX ст. починається промислове освоєння родовищ кам'яного вугілля в районі Ереґлі (басейн Зонгулдак). Видобуток свинцевих руд по концесії вели з 1874 р. в районі Тіресуна. У 1913 р. отримано 140 тис.т руди, з якої видобуто 14 тис.т металу. Кількість мідних рудників протягом XIX ст. значно скоротилася. Основне родовище Ергані-Маден (видобуток - до 1,5 тис. т на рік). У 1890-і роки на рудниках Ізміру добували щорічно 8-10 тис.т корунду, близько 12-14 тис. т хрому, 2,5-3 тис. т марганцю, 7-8 тис. т стибію. Туреччина практично монополізувала торгівлю наждаком. Англійська компанія "Вогах" з 1897 р. вела видобуток боратів в Карассі. Мінеральна сировина в основному вивозилася за кордон. У XX ст. гірничі роботи були спрямовані на видобуток вугілля, нафти, залізних і поліметалічних руд, мармуру тощо.



В кінці ХХ ст. країна має запаси нафти, газу, бурого і кам'яного вугілля, хрому, заліза, міді, ртуті, стибію, магнезиту, боратів і інш. Загальна цінність корисних копалин країни становить 2 трлн дол. США. Сьогодні Туреччина займає 1-е місце в світі за запасами бору, цеоліту, торію і пемзи, провідні світові позиції по целестину, бариту, азбесту, хроміту, вольфраму, бокситу і ряду інших мінералів. Туреччина має 2,5% запасів індустриальних мінералів світу, 62% запасів бору, 20% - бентоніту, понад 50% - перліту. Це говорить про значні перспективи країни в галузі гірництва. Всього країна має 40 видів корисних копалин, однак рівень їх освоєння ще недостатньо високий.

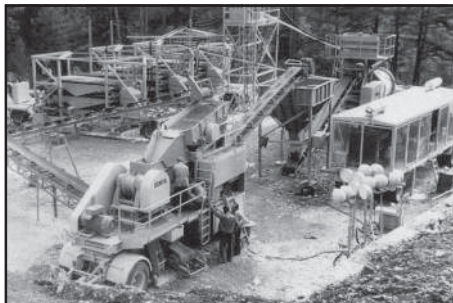


Рис. 5. Туреччина. Гравітаційна установка по збагаченню хромових руд (фірма Egemetal, ХХ ст.)

Станом на 1998-99 рр. частка гірничої промисловості у ВВП складала 1%, у 2002 р. - 1,5 %. На початку ХХІ ст. продукція гірничодобувної галузі складає 1% експорту і 16,5% імпорту, 7% вартості промислової продукції. Гірнича промисловість Туреччини на початку ХХІ ст. ще слабко розвинена і не відповідає потенційним можливостям країни. В ній зайнято 171000 чол. Провідну роль відіграє видобуток бурого вугілля, хромових, мідних руд, бокситів, боратів. Досягнутий рівень гірничого виробництва у вартісному вираженні становить 2,5 млрд дол. США, причому продукція на 500 млн дол. експортується. Туреччина може щорічно видобувати мінеральної сировини на 8-12 млрд дол., половину якої можна експортувати. Ця цифра збільшиться до 30 млрд дол., якщо перетворити сировину в готові продукти. До 2010 р. планується різке збільшення виробництва мінеральної сировини. Якщо цей прогноз реалізується, то Туреччина буде щорічно виробляти сировини на 10 млрд дол. США.

Підготовку кадрів здійснюють у Стамбульському технологічному університеті (1773 р.) та в Зонгулдакському університеті.



УГОРЩИНА

Перші свідчення використання гірських порід на території країни відносять до нижнього палеоліту (стоянка Вертешсьольош на Дунаї). В неоліті (з VI тис. до Р.Х.) має місце масштабна розробка глин та пісків для будівництва та глин для виготовлення керамічного посуду. В цей час кар'єрним способом також видобували кремень (Шюмеґ, Тета).

У V тис. до Р.Х. спостерігається масове використання міді, причому знаряддя та прикраси виробляли як куванням, так і відливанням у форми. Мають місце також численні прикраси з золота. Руда надходила ймовірно з Балкан та Трансильванії. Найбільше виробництво знарядь з бронзи датують XIII - XII ст. до Р.Х. Пізніше бронзу витісняє залізо.

В часи Римської імперії (I - IV ст. по Різдву) видобували золото, срібло, сіль. В межах Карпатської западини знайдені сліди середньовічних рудників. Вважається, що в XII - XV ст. на території Угорщини отримували близько 30 - 40 % європейського видобутку золота,

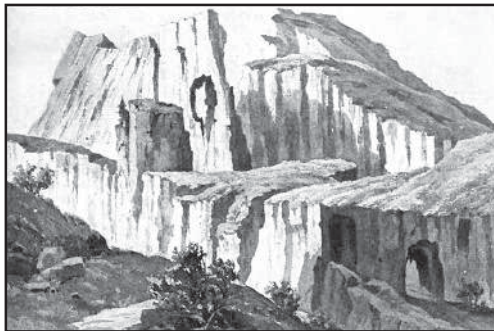


Рис. 1. Угорщина. Розробки золота римських часів (родовище Верошпатак, давня Данія)

срібла й міді. Гірниче право було закріплене в Правовій книзі короля Бели IV (1245 р.). Свідчення потужних гірничих робіт тих часів спостерігаються на рудниках "Рудабанья" та "Телькибанья". У XVI ст. з'являються перші свідчення про нафтопрояви (Агрікола, Орах).

З XVII ст. гірництво занепадає в зв'язку з наслідками турецького панування, а в XVIII ст. (вже в Австрійській імперії) спостерігається його новий підйом. В Уйбанья в 1722 р. вперше в Європі



на шахті була використана "вогнева машина" (попередниця парової), в Селакне в 1749 р. застосовували водяні помпи.

Видобуток нафти розпочато у 1850 р. у Східних Карпатах. Після 1880 р. приватними компаніями були відкриті родовища важкої нафти на Великій Угорській рівнині та на півдні країни (в Трансильванії), де 1909 р. було відкрито найбільше на той час європейське родовище Кішшармаш.

Вугілля розробляють з XVIII ст. (Бренбергбанья). Швидке зростання вуглевидобутку зумовлено потребами дунайського пароплавства й швидким розвитком залізничного транспорту. Найбільший видобуток 31,4 млн. т досягнуто в 1965 р. Родовища бокситів виявлені на початку 1900-х років (розробляються з 1926 р. в Ганті).

У 1990 р. Угорщина перейшла до ринкової економіки. Лібералізація умов гірничого виробництва і геологічної розвідки, закриття нерентабельних кар'єрів стали основними етапами відходу від державної монополії.

В кінці XX ст. у структурі гірничої промисловості Угорщини основне місце займають паливно-енергетична і бокситова галузі. Країна імпортує нафту, нафтопродукти, газ, кам'яне вугілля, кокс, залізну руду, кольорові метали. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 0,3 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято 25700 чол. Максимальний видобуток вугілля - понад 30 млн т. спостерігався в 1963-65 рр., нафти - бл. 2 млн т - протягом 1977-1986 рр., природного газу - 7 млн т. - в 1977 і 1984-86 рр., бокситів - понад 3 млн т. - в 1974-1989 рр.

Вища гірничо-освітня бере початок з гірничої школи в Шельмецбаньє (1735 р.), яку в 1770 р. перетворено на Гірничу академію. З 1949 р. її переведено в м. Мішкольц в якості гірничого факультету місцевої політехніки. Геологів готують в університеті ім. Л.Етвеша та в Будапештському політехнічному університеті.



*Рис. 2. Угорщина.
Е. Хойхлер "Відкатник з
"угорською собакою"
(угорський винахід -
транспортний короб з
парами коліс різного
діаметра)*



УЗБЕКИСТАН

Початок використання гірських порід на території Узбекистану датується раннім палеолітом. Поблизу оголень корінних порід вже 100 - 40 тис. років тому діяли кремнеобробні майстерні. Підземний спосіб видобутку кременю відомий з IV ст. до Р.Х. Шахти мали галереї шириною від 1,5 до 4 м і висотою до 1,7 м, що сполучалися штреками. Глибина шахт сягала 6 м. Гірничими знаряддями слугували ріг бухарського оленя, кістки, дерево, кремій.

У бронзову епоху почався видобуток руд, з яких отримували арсенові, стибієві і інші сплави на основі міді. Видобуток руд золота й срібла, а також бірюзи відомий з I тис. до Р.Х. Цим же часом датують початок розробки олов'яних і магнетит-гематитових руд з виплавою олова і заліза. У III - VII ст. виникають спеціалізовані ливарні центри. Крім руд металів ведеться видобуток самоцвітів, солей. Але в цілому гірництво на території країни залишається вельми примітивним.

Період максимального розвитку гірничої справи припадає на IX - XI ст. В середньовічному Ілаці - в Кармазарі, у Чаткальських, Нуратинських горах, околицях Фергани, Султануїздазі діяло понад 10 тис. давніх рудників, де видобували срібло, золото, залізо, мідь, свинець, ртуть, олово, стибій, асфальт, нафту, вугілля, сірку, мінеральні фарби, бірюзу, гончарну глину, галун, зміювик, жорновий пісковик, тальковий камінь, аметист, різноманітні будівельні матеріали. Видобутку руд передували пошукові роботи. Відкрита розробка часто поєднувалася з підземною. Шахти, глибина яких наближалась до 300 м, були обладнані вентиляційними камерами і мали складну систему кріплення покрівлі, аж до замкненого рамного кріплення. Технологія видобутку включала вогневу і клиномолоткову відбійку, підтримку покрівлі ціликами, дерев'яними стійками, рамами, транспортування руди здійснювалося волокушами (волоками).

Видатною пам'яткою гірництва VIII - XII ст. є рудник Лашкерек, що розташований біля верхів'їв ріки Ахангаран (поблизу кордону з Киргизстаном). Розробки свинцю та срібла характеризуються великими обсягами гірничих робіт (понад 300 тис. куб. м видобутих порід) та глибинами розробки до 300 м. Серед гірничих виробок можна виділити стволи, штольні, штреки, розвідувальні шурфи та канали, що свідчить про високий рівень системи розробки. Знайдені



деталі дерев'яного кріплення свідчать про використання стояків, рам, та особливих верхняків, які розпиралися між боками виробок. Кріплення використовували лише на окремих ділянках, де очікували можливих обвалів порід. Під назвою Шаша рудник відомий за описами багатьох середньовічних книг.

З кінця XI ст. у зв'язку з децентралізацією держави видобуток корисних копалин зменшується, а у XIII - XVIII ст. (період монголо-татарського володарювання) гірнича справа занепадає. Лише з кінця XVIII ст. відновлюється видобуток мідних руд, мінеральних фарб, вугілля, нафти і деяких інших копалин. Гірничодобувний промисел зосередився в основному у Ферганській долині. На початку XX ст. діяли два нафтопромисли, в Шурабі видобували вугілля, сірку та озокерит - в Шорсу. Новий підйом гірничої справи настав з середини 20-х років XX ст. після планомірних геологічних досліджень, результатом яких було відкриття родовищ газу, нафти, руд благородних, рідкісних та кольорових металів.

Станом на кінець XX ст. у надрах Узбекистану виявлено 100 видів корисних копалин, зосереджених в майже 1000 родовищах і 1900 рудопроявах. Значні запаси природного газу, руд золота, міді, свинцю, цинку, вольфраму, солей, алюмінієвої сировини, нерудних будівельних матеріалів. Загальний мінерально-сировинний потенціал країни складає 3,5 трлн дол. США (2002). За підтвердженими та перспективними запасами золота, урану, нафти, міді, вольфраму, калійних солей, фосфоритів, каоліну Узбекистан займає провідні місця в регіоні і світі.

На початку XXI ст. Узбекистан видобуває 65 видів мінеральної сировини. Частка гірничої галузі в обсязі промислового виробництва країни - 10%. Провідні галузі - видобуток газу і руд кольорових металів. В країні на 2002 р. діє 440 рудників, шахт, кар'єрів, нафтогазопромислів, заводів тощо. Іноземні інвестори беруть участь в 200 проєктах геологорозвідувальних робіт, реконструкції і будівництві нових підприємств з капіталовкладеннями приблизно 10 млрд. дол. Розробку родовищ і переробку сировини здійснюють: найбільші в Центральній Азії Алмаликський і Навоїнський ГМК, працює Узбецький комбінат тугоплавких і жароміцних металів та Узбецький МК, АТ "Вугілля", асоціація "Узалмаззолото" та ін. За 1991-1999 рр. обсяг виробництва добувної галузі виріс на 25%, зокрема видобуток нафти - у 2,8 рази, газу - на 32%.

Гірничих інженерів та геологів готують на факультетах Ташкентського політехнічного інституту й Ташкентського державного університету (1920 р.).



УКРАЇНА

Гірництво, яке започаткувало історію техніки й справило суттєвий вплив на становлення людського суспільства, було невід'ємною складовою життєдіяльності племен, що з давніх часів населяли територію України.

Як свідчать археологічні дослідження, пошук і використання кременю, кварциту та інших корисних копалин починається на землях України ще в палеоліті (300-100 тис. років тому). Цим часом датують знахідки кам'яних знарядь в Луці Вублевецькій на Дністрі та в гирлі Сіверського Дінця (Хрящі) і інш. Видобуток кременю й виготовлення кам'яних знарядь належить до епохи пізньої бронзи (кінець II тис. до Р.Х.). У епоху мезоліту і неоліту нарівні з широким використанням кременевих знарядь застосовували сланець, що піддавався обробці, лавові породи типу граніт-порфіру, андезиту, а також різні сорти пісковиків. В цей час з'явилися нові знаряддя праці: сокири, тесла, свердла, а також перші кам'яні і рогові знаряддя для видобутку кременю. Поступово період збирання кременю на поверхні змінюється викопуванням його за допомогою ям і уступів.

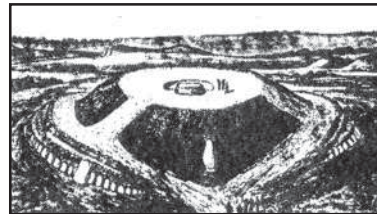


Рис. 1. Україна. Гіперборейське святилище Аполлона і Діоніса XVIII-XVII ст. до Р.Х. (с. Виноградне біля витоків р. Молочної, за Ю. Шиловим)

Протягом тисячоліть людина освоювала підземні споруди, шукала в них притулку й безпеки, розміщувала своїх богів, фіксувала на стінах картини світу, який її оточував. Пристосування природних печер до вимог життя, їх збільшення й поєднання між собою, спорудження нових виробок дали початок підземному будівництву й архітектурі в цілому. Серед яскравих пам'яток, що збереглися в Україні, слід зазначити комплекс печер і гротів "Кам'яна могила" поблизу Мелітополя, де зосереджені зразки наскельного живопису часів мезоліту й піктографічне письмо, датоване VI - III тис. до Р.Х.

Визначними пам'ятниками підземного будівництва є печерні



міста Криму, які вражають масштабністю гірничих робіт, оригінальністю інженерних рішень. Традиція будівництва камер в гірських масивах Криму, яка не переривалася з I тис. до Р.Х., пов'язана із спорудженням мегалітів, циклопічною кладкою й розробкою величезних кам'яних блоків. На місці давніх споруд в середньовіччі виникли підземні міста, фортеці, монастирі (Чуфут-Кале, Мангуп, Ескі-Кермен, Бакала, Каламіта та інші).



Рис. 2. Україна. Комплекс печер і гrotів "Кам'яна могила" поблизу Мелітополя

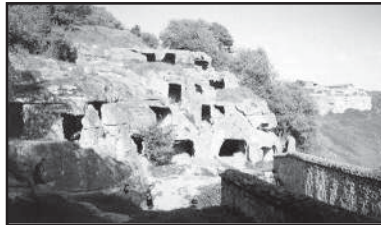


Рис. 3. Україна. Печерне місто Чуфут-Кале

Вражаючими пам'ятками минувшини є траянові (змійові) вали довжиною до 2 тис. км. I тис. до Р.Х. За обсягом ґрунтових робіт ці оборонні споруди антів можуть бути порівняні з Великою Китайською стіною.

Наочним прикладом масштабної розробки кам'яних покладів є Степанівське святилище (Перевальський район Луганщини), де група з чотирьох курганів щільно вкрита штучними плитами з вапняку. Для створення культової споруди було видобуто, транспортовано й укладено близько 100 тис. плит середнім розміром 900x700x200 мм (деякі - значно більші).



Рис. 4. Україна. Д.т.н., проф. В.С. Білецький у середньовічному печерному місті Чуфут-Кале, Крим



Рис. 5. Україна. Степанівський курганний комплекс (IV тис. до Р.Х.)

Споруджували ці кам'яні кургани не пізніше IV тис. до Р.Х.

Серед найцікавіших археологічних культур світу слід виділити трипільську культуру (IV - III тис. до Р.Х.), яка була розповсюджена на великій території від південно-східного Прикарпаття до Дніпра. Для виготовлення керамічного посуду "трипільці" (які, очевидно, є однією зі складових в етногенезі сучасних українців)

широко використовували глину, видобуток якої набув великих масштабів. Глина і камінь слугували матеріалом для спорудження будинків, кількість яких сягала в окремих поселеннях декількох тисяч, а їх площа - 200-400 гектарів. "Трипільці" розробляли пластові родовища високоякісного кременю у верхів'ях Дністра і на Волині. Археологічні реконструкції показали, що для виїмки покладів кременю, що оголювалися в ярах і балках, проводили горизонтальні виробки, а для видобутку конкрецій - вертикальні виробки у вигляді котлованів або стовбурів шахтного типу. У "трипільців" же з'являються перші на території України мідні вироби й знаряддя праці. Метал для їх виготовлення доставляли ймовірно з гірничо-металургійних центрів Балкано-Карпат та Південно-Західного Причорномор'я.

В часи пізньої бронзи (середина - кінець II тис. до Р.Х.) розробка мідних руд (переважно халькозинів), поклади яких виходили на поверхню, велася на території сучасного Донбасу. У зоні рудопроявів Бахмутської улоговини виявлені свідчення масштаб-



Рис. 6. Україна. Відкриті та підземні виробки мідного рудника Картамиш, Луганщина (XVII-XIV ст. до Р.Х.)



ної гірничо-виробничої діяльності населення зрубної археологічної культури. Тут були закладені численні кар'єри і неглибокі шахти для видобутку мідистого пісковика, виробничі споруди для його збагачення і подальшої піро-металургійної переробки (район сіл Червоне озеро, Вискрів, Пилипчатине, Кленовий хутір). Значний інтерес являє комплекс пам'ятників Картамиського археологічного району (поблизу с. Новозванівка Луганської обл.), де на площі 0,4 кв.км виявлений давній рудник Червоне озеро, що включає три кар'єри, комплекс підземних виробок (штолень) і виробничий майданчик для видобутку та збагачення мідистих пісковиків, поселення давніх гірників. Тут виявлено серію гірничих знарядь



*Рис. 7. Україна.
Підземна виробка
"Царського кургану" в
Пантикапей
(IV ст. до Р.Х.)*

з каменя і кістки: молоти, ступки, товчачі, совки, скребачки тощо. Наявність поблизу (Нагольний кряж) легкодоступних мінералів арсенопіриту, галеніту, сфалериту та інших дало можливість давньому населенню регіону Сіверського Дінця виплавляти не тільки мідь, але й бронзу.

Залізо починає входити в побут з кінця II тис. до Р.Х. й імовірно пов'язано з контактами кімерійців з народами Кавказу. Однак масове виготовлення залізних знарядь спостерігається з початку I тис. до Р.Х. з формуванням тут культури давніх скіфів. Залізо добували з місцевих поширених руд, що легко відновлюються (бурий залізняк, лімоніт, болотне і озерне залізо). Є свідчення кар'єрної розробки скіфами гематито-магнетитових руд Криворіжжя. Перед засипкою в горн руда збагачувалася шляхом випалення і промивки. Як флюс для пониження температури відновного процесу в горн додавався вапняк. Паливом слугувало деревне вугілля. Загартування заліза не було відоме у Скіфії. Однак, для надання виробам твердості застосовувалася більш складна технологія насичення поверхні вуглецем: керамічні ємкості з вкладеними залізними виробами засипали деревним вугіллям, замазувалися глиною і на тривалий час ставилися на сильний вогонь. Один з центрів по виробництву заліза існував декілька століть, починаючи з кінця I тис. до Р.Х. у Закарпатті, в долині р. Ботару (Новий Клинів), а також поблизу Д'якова, Виноградова і інших



Рис. 8. Україна. Кам'яні та кістяні знаряддя праці древніх гірників Донбасу



Рис. 9. Україна. Металообробка часів Київської Русі (давній рукопис)

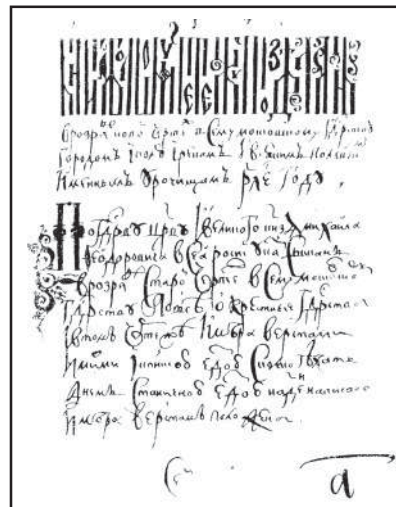


Рис. 10. Україна. Перший опис випарювання солі з Торських озер ("Книга глаголемая большой чертеж" 1672 р.)

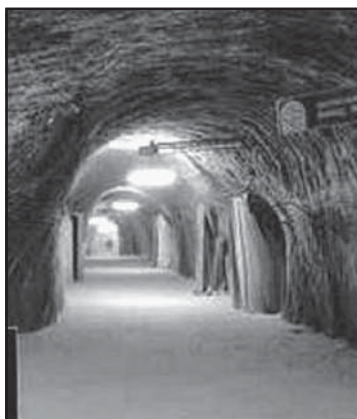


Рис. 11. Україна. Давня виробка соляної шахти в Солотвино (Закарпаття)



поселень. На територію Західної України основна кількість металу (олова і бронзи) надходила з Карпатського рудного басейну.

Значний розвиток гірничих технологій спостерігається в зв'язку з виникненням у Північному Причорномор'ї античних міст-держав (VI ст. до Р.Х. - IV ст. по Різдву). Високий рівень будівництва і архітектури приводить до інтенсивного розвитку видобутку будівельного каменя (переважно вапняку). Розвивається склоробна справа, для якої кварцовий пісок, соду, вапно розробляють на березі Ягорлицької затоки. У районі Ольвії і Херсонесу з самосадних і солончакових

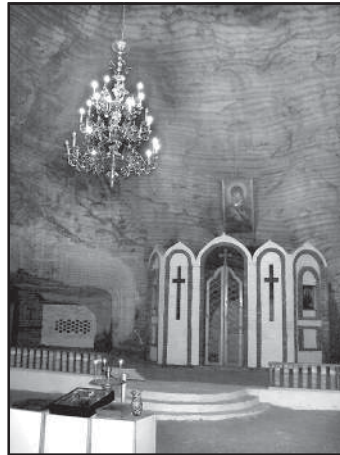


Рис. 12. Україна. Підземний храм на соляній шахті "Бранчевська" (збудований у 80-і роки XIX ст., відновлений у 2001 р.)

озер ведеться масштабний видобуток солі (близько 2000 т на рік). У Пантикапеї і Ольвії формуються центри металургійного виробництва. Тут знайдені залишки залізообробних і ливарних майстерень, а також кузні кольорових металів, імпорт яких вірогідний з Південно-Східного Причорномор'я. Отримує розвиток виготовлення золотих виробів з добавками різних домішок, а також амальгамація бронзових і срібних виробів золотом. Основна маса залізняку, що використовувався в Північному Причорномор'ї була місцевого походження (бурий залізняк і болотна руда). Сиродувне залізо отримували з гематитових пісків, зосереджених в гирлі Дніпра. Поклади мідних руд розроблялися в районі Кривого Рогу, де поблизу балки Велика Дубовка знайдені залишки древніх штолень, плавильних печей, а також бронзові монети Ольвії. Рудними джерелами для ольвійської міді були Врачанське родовище (Болгарія), Банат та Західні гори в Карпатах.

У період розквіту культури Київської Русі-України (X - XII ст.) великого розвитку досягли залізобудний, ковальський, ливарний, ювелірний промисли та інші ремесла. Широко використовуються як залізні, так і сталеві вироби. Залізо отримували в сиродувних горнах, куди під час плавки за допомогою ручних міхів нагнітали непрогріте повітря. Руда - болотний і луговий залізняк, розробка яких



(зокрема на Деревлянських землях) велася поверхневим способом за допомогою лопат і кирок. Болотну руду, з вмістом заліза 18-40%, промивали, сушили, випалювали, подрібнювали і просівали. Паливом служило деревне вугілля. Застосовувалися технології вільного кування, ковальського зварювання, цементації, термічної обробки. Звертає на себе увагу те, що на території сучасної України до сьогодні десятки сіл і містечок мають у своїй назві слово "рудня", що говорить про старовинний промисел місцевих жителів.

Загальний прогрес у всіх сферах господарства і розвиток військової справи зумовили підвищений попит на металічні руди, сіль, земляні фарби, будівельний камінь і інші види мінеральної сировини. За даними В.Гришина сіль видобували в Криму, на Галичині, завозили із Семигородських копалень, кольорові метали частково ввозили із Західної Європи. У Закарпатті з XII ст. відоме і розроблялося Мужіївське родовище золота.

Поряд з іноземними з'являються власні монети - Великий Князь Володимир Святославович карбував златники та срібники з гербом-тризубом, Ярослав Мудрий - срібні монети. У XI ст. головною грошовою одиницею стала срібна гривня (злитки 155, 160, 196 г). Це стало можливим тільки за відповідного розвитку гірничо-металургійної справи.

Однак подальшому розвитку гірничої справи перешкодило монголо-татарське нашествя (XIII - XIV ст.). У другій половині XIV ст. в Україні-Русі відбувається відродження господарського комплексу (в т.ч. гірничий промисел: залізні руди, буре вугілля, будівельні матеріали) в складі Галицько-Волинського Князівства (Королівства), Великого князівства Литовського і подальший розвиток - в Речі Посполитій.

Необхідно підкреслити, що Гетьмани України опікувалися розвитком гірництва. Так, відомо 14 Універсалів Івана Мазепи про виділення українській шляхті, козацькій старшині земель під устаткування рудень, селітряних заводів, ковальських цехів, до нашого часу дійшли окремі Універсали щодо рудень гетьманів Д.Многогрішного, І.Самойловича, Г.Гуляницького, військового підскарб'я Р.Ракушки та інших.

З XVI ст. в Дніпровському басейні починається видобуток бурого вугілля відкритим способом. З цього часу відомі цілющі властивості мінеральних вод Карпат і Закарпаття.

Перша письмова згадка про випарювання солі з води Торських озер (територія сучасного міста Слов'янськ на Донеччині) з'являється



у 1627 р., хоча, за археологічними розвідками, виварювання солі велось тут ще з стародавніх часів. Сюди з різних міст України й Московського царства (пізніше - Росії) на сезонну роботу їхали солеварі, яких влітку збиралося від 5 до 10 тис. чоловік. Подібні роботи вели в XVIII ст. на соляних озерах Бахмута (сьогодні м. Артемівськ). У 1876 р. поблизу с. Брянцівка (нині м. Соледар) урядова свердловина глибиною 292 м перетнула 9 соляних пластів, серед яких був 40-метровий пласт, названий пізніше "Брянцівським". Тут була заснована в 1879 р. перша соляна шахта Донбасу. У 1778 р. почався видобуток солотвинської кам'яної солі (Закарпаття).

Нафтопрояви в Українських Карпатах місцеве населення спостерігало з давніх-давен, що позначилося на топонімах, які походять від автохтонної назви нафти - ропа: Роп'янка, Ріпне, Ропиця та ін. В Україні нафту вперше почали видобувати на Прикарпатті в XVI - на початку XVII ст. (для порівняння - в Російській імперії промислове видобування нафти розпочато в 60-х роках XIX ст. в районі Баку, Азербайджан). Але ще в XVI ст. м.Дрогобич отримало привілей на освітлення вулиць "скельним олієм". Перша згадка про карпатську нафту зустрічається в літературі 1617 р. На старовинному промислі Слобода Рунгунська її добували в 1711 р. На початку XIX ст. нафтові поклади було відкрито в смузі від Добромиля через Дрогобич до Кут і далі до Румунії. Бориславське нафтогазове родовище почали розробляти в 1854 р. Нафтові ями тут розміщували переважно вздовж р.Тисмениці. У 1865 р. в Бориславі функціонувало близько 5 тис. ям глибиною 35-40 м. Добова продуктивність однієї копанки досягала 130-140 кг. У 1855-65 рр. вартість щорічного видобутку нафти та озокериту в Галичині оцінювалася в 15 млн. золотих. У 1865 р. за межі Галичини вивезено 150 т. нафти. У 1870 р. видобуток нафти у Бориславі досяг 10,6 тис.т. Тут діяло близько 800 дрібних підприємств, на яких працювало майже 10 тис. робітників. Розширюється нафтовидобуток і на Станіславщині. У 1871 р. в Слободі Рунгурській, що біля Печеніжина, закладено шахту, яка давала нафту. У 1886 р. у Бориславі розпочато буріння свердловин механічним ударним способом. Пробурено перших 9 свердловин з добовим



*Рис. 13. Україна.
Пожар на свердловині «Ойл Сіті»,
1908 р.*



дебітом 4 т. У 1893 р. у Бориславі вперше розпочато буріння свердловин канатним способом. Вже у 1894 р. перші свердловини дали до 150 т. нафти на добу. Свердловинний спосіб видобутку повністю витісняє колодязний. Глибина свердловин досягає 800 м і більше. Деякі свердловини дають фонтани до 3 тис. т. нафти на добу з глибини понад 1000 м. "Галицька Каліфорнія" - Борислав приваблювала підприємців з усієї Європи і світу. Видобуток нафти зростає. У 1906 р. у Бориславському нафтовому районі було видобуто 562 тис. т нафти, а в 1909 р. - понад 1,9 млн т. Зростає видобуток нафти в районі Стрільбич. У 1881 р. тут діяло всього 10 колодязів, а в 1899 р. - 21 свердловина. Річний видобуток нафти на родовищі зріс від 100 т (1886 р.) до 2300 т (1890 р.). У районі Східниці в 1889 р. було 36 нафтових колодязів, в 1898 р. тут діяло 388 свердловин, які дали 168480 т нафти, а в 1901 р. число свердловин досягло 500. Зростає видобуток нафти і в інших нафтоносних районах Галичини, зокрема на Станіславщині. Біля Космача перші бурові роботи розпочалися в 1899 р. У 1905 р. тут діяло 4 свердловини, з яких видобуто 1080 т нафти. На цьому рівні видобуток нафти залишився до Першої світової війни. Нафтовидобуток в районі Пасічної розпочато у 1880 р. У 1891 р. тут діяло 12 свердловин, які давали 690 т. нафти, а в 1902 р. - 55 свердловин, і відповідно - 2360 т. нафти. Першу свердловину в районі Биткова було закладено в 1897 р., а у 1910 р. тут діяло 18 свердловин з загальним дебітом 21470 т нафти. З 1886 р. почався видобуток нафти біля с.Майдан. Перші бурові роботи в околиці Ріпного розпочалися в 1887 р. У 1892 р. тут діяло 11 свердловин, у 1896 р. - 28 з видобутком нафти 2360 т на рік. Нафтопромисел біля Слободи Рунгурської у 1890 р. дав 240 т нафти, а у 1904 р. - 4890 т. З 1893 р. нафта видобувалася в районі Витвиці, що біля Болехова. У

1908 р. фірма "Холендерський нафтовий синдикат" побудувала унікальну свердловину "Ойл-Сіті" (Бориславське нафтове



Рис. 14. Україна. Борислав (1912 р.)



родовище). 13 червня вона дала нафту з глибини 1016 м. Дебіт свердловини зростав до 3000 т нафти на добу, що було максимальним видобутком на одну свердловину. Якщо в період 1890-1893 рр. в цілому по Галичині видобували понад 90 тис. т нафти, то в 1894 р. - понад 130 тис. т, у 1895 - понад 210 тис. т, у 1896-1900 рр. - 310-330 тис. т, у 1902 р. - понад 570 тис. т, у 1903-1906 рр. - 700-800 тис. т, у 1907 р. - понад 1170 тис. т, у 1909 р. - понад 2 млн.т. Після 1919 р. на Прикарпатті створили ряд акціонерних товариств з видобутку й переробки нафти: "Малопольське нафтове товариство", "Польська спілка з реалізації нафти", фірми "Борислав", "Вакуум", "Карпати", "Франко-Полонія" та ін. Господарями цих товариств та фірм були американські, англійські, французькі та німецькі підприємці. Але з часом видобуток нафти зменшується. В Бориславському нафтовому районі у 1913 р. було видобуто понад 1 млн.т нафти, а в 1938 р. - тільки 0,5 млн. т. В цей час на Галичині діяло близько 40 нафтопромислів, 4100 свердловин. Після 1939 р. промислові підприємства нафтогазоозокеритової галузі були націоналізовані і підпорядковані тресту "Укрнафтовидобуток" (управління в Бориславі). Німецька окупація перервала розвиток нафтогазової промисловості, який відновлюється в 1944 р. У 1950 р. дала нафту перша потужна свердловина в Долині. В 1952 р. тут утворено нафтовидобувне підприємство "Долина нафта". За 1950-55 рр. видобуток нафти в Долинському нафтовому районі виріс у 20 разів. У 1953 р. на основі Битківського нафтопромислу і Надвірнянської нафторозвідки створено Битківську контору буріння, а в 1957 р. нафтовидобувне підприємство "Надвірнафта". Всі підприємства галузі увійшли у об'єднання "Укрнафта". В 1969-72 рр. проведена реорганізація об'єднання "Укрнафта". У середині 60-х років ХХ ст. видобуток нафти на Прикарпатті досяг максимуму. Подальше зниження видобутку - закономірний процес, пов'язаний з вичерпанням запасів. З 1966 р. застосовуються нові методи заводнення, циклічного витиснення водою нафти з продуктивних пластів. У 1975 р. шляхом надглибокого буріння відкрито Новосхідницьке нафтогазове родовище. Свердловина 3-Новосхідниця з глибини 4350 м дала нафту при дебіті понад 300 т за добу. Сумарно на 01.01.2000 р. свердловина видала 730 тис. т нафти і 284 млн. м. куб. газу. Це найкращий показник видобутку нафти на одну свердловину на Прикарпатті. В жовтні 1992 р. на Прикарпатті видобуто стомільйонну тунну нафти від часу облікування, тобто з 1886 р.

Вперше на території Східної України нафту одержано у 1936 р. в



Сумській обл. на Роменській структурі, де при бурінні свердловини на глибинах 200-400 м було виявлено брекчію, просякнуту нафтою, дебіт якої при випробуванні становив близько 2 т/добу. На Роменській структурі за цей період пробурено 52 структурні та 44 розвідувальні й експлуатаційні свердловини, за весь період розвідки і експлуатації - всього 108. Пошуки і розвідка нових родовищ нафти та газу в Україні останніми роками пов'язані з великими глибинами (4-7 км) та роботами в акваторіях Чорного і Азовського морів.

Перші нафтопереробні заводи в Україні виникли на Прикарпатті - у Бориславі, Львові, Дрогобичі, Надвірній. В 1848 р. у Дрогобичі почав працювати завод Шрайнера й Герца з перегонки нафти. Ще в 1853 р. Австрійське цісарське бюро патентів видало винахіднику Іванові Зеху патент на спосіб очищення нафтових дистилатів, а в 1859 р. у Дрогобичі збудовано першу вітчизняну нафтоперегінну установку; в 1863 р. почала працювати нафтоперегінна установка у Болехові; 1866 р. - початок постійної промислової переробки нафти у Дрогобичі (завод Готліба, де працювало 200 робітників). У 1882 р. нафтоперегінний завод побудовано в Печеніжені (500 робітників). Сучасна нафтопереробна промисловість України представлена шістьма нафтопереробними заводами.

З кінця XVIII ст. на територіях сучасних Київської, Чернігівської і Полтавської областей велась розробка родовищ торфу.

У 1724 р. Києво-Печерською лаврою була запроєктована перша доменна мануфактура в Україні на рудоносних землях Стародубського полку. У 1740-1750 рр. на Лівобережжі діяло 50 рудень (зокрема район рік Самари і Орелі), кожна з яких виробляла за календарний рік 500-700 пудів сиродутного заліза. Ці рудні були у підпорядкуванні як Гетьмана України, так і козаків Запорозької Січі. Назва міста Керч пов'язана з давньоруськими ковалями - керчіями.

У другій половині XVIII ст. відкриті промислові родовища залізної руди в Криворізькому басейні. Академік В.Ф.Зуєв першим описав "залізний шифер", що залягав по берегах р. Інгулець (1781 р.) Системне геологічне дослідження басейна розпочато тільки в 1880 р. С.О.Конткевичем, що сприяло майже одночасній розробці багатих покладів ("Акційна спілка криворізьких залізних руд" О.М.Поля). Великі обсяги видобутку спостерігаються з 1884 р. з закінченням будівництва залізниці між Криворіжжям і Донбасом.

Про кам'яне вугілля на Україні знали давно. Є свідчення, одержані на основі археологічних пошуків, про знайомство з викопним



вугіллям населення півдня України в X - XI ст. В XVI ст. в Дніпровському басейні починається видобуток бурого вугілля відкритим способом. На Донбасі в кінці XVII ст.

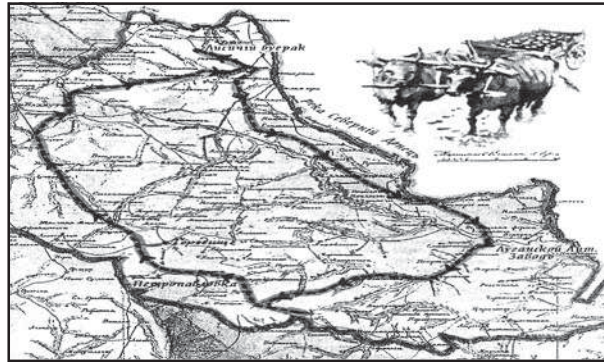


Рис. 15. Україна. Шляхи транспортування вугілля з першої шахти в Лисичому Байраці (початок XIX ст.)

місцеві жителі копали кам'яне вугілля і опалювали "горючим каменем" свої печі. Але аж до кінця XVIII ст. видобуток вугілля був дрібним промислом місцевого населення для своїх потреб.

Перші спроби розвідки і промислового використання вугільних родовищ на Донбасі пов'язані з діяльністю радника Київської губернії з використання природних ресурсів Микити Вепрейського та управляючого Бахмутськими соляними промислами і коменданта Бахмутської фортеці Семена Чиркова у 1721 р. На цей час місцеві ліси практично були вирубані і деревина використана для потреб випарювання солі на Бахмутських та Слов'янських соляних промислах, що спонукало до пошуків інших видів палива. Місцеві мешканці, які використовували вугілля в побуті, вказали на місце виходу вугільних пластів на поверхню в районі р. Біленької (с. Городище поблизу Перевальська), а також в балці Скелеватій поблизу р. Лугань. Зібрані зразки кам'яного вугілля і руди були направлені до Берг-колегії у С.-Петербургу з метою їх випробування і відповідних аналізів. Для уточнення відомостей щодо віднайденого вугілля з С.-Петербурга у 1722 р. на Україну були відряджені О.Ніксон та Г.Капустін, які підтвердили наявність кам'яного вугілля. В наступному році під керівництвом М.Вепрейського та С.Чиркова була розпочата промислова розробка вугільних покладів, що виходили на поверхню, але до будівництва шахти справа не дійшла.

Початком індустріального Донбасу слід вважати будівництво Луганського гірничого (ливарного) заводу (1795-1807 рр.), яке започаткувало розробку у 1795 р. вугільних родовищ поблизу Лисичого Бай-



раку (зараз м. Лисичанськ). Створення гірничо-металургійної бази України пов'язане з ім'ям Карла Гаскойна, одного з головних творців англійської промислової революції, великого ентузіаста й провісника гірничої долі Донбасу. На жаль, розвідані вздовж Сіверського Донця та його приток залізні руди виявилися невідповідної якості, а Луганський завод працював на привізній сировині. Це не завадило заводу вести масштабні геологічні пошуки, які виявили величезні багатства донецьких надр.



Рис. 16. Україна. Обушок - головний інструмент шахтаря Донбасу на межі XIX-XX ст.

У 1827 р. гірничий інженер Євграф Ковалевський, який починав інженерну діяльність на Луганському заводі, виконав перше наукове стратиграфічне і геологічне дослідження Донбасу. Його книга "Геогностическое обозрение Донецкаго горнаго кряжа" (1829 р.) стала справжнім відкриттям Донбасу. Саме Є.П.Ковалевському належать назви "Донецький кряж", "Донецький басейн", від чого згодом було утворено скорочення "Донбас". Пізніше вчений вів прогресивну діяльність на посаді міністра народної освіти Російської імперії, всебічно підтримував гірничу науку й освіту. Саме Є.П.Ковалевський сприяв відміні цензурної заборони творів Тараса Шевченка (1860 р.), після чого слово "Кобзаря" вільно поширювалось по всій країні.

Процес становлення вугільної галузі радикально активізувався після скасування кріпацтва (1861 р.) й ма-

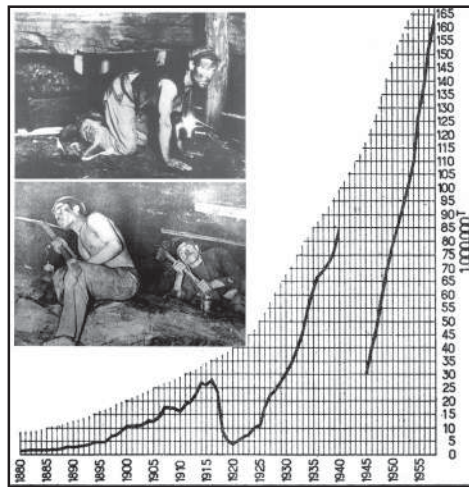


Рис. 17. Україна. Видобуток вугілля (кам'яного і бурого) в 1885-1958 рр. (в млн. т.)



сового будівництва залізниць в 70-80 роки ХІХ ст., а паровий транспорт, в свою чергу, викликав значні потреби у вугіллі. У 1913 р. на Донбасі видобуток вугілля здійснювали вже 1200 шахт (середня потужність 21 тис. т на рік, середня глибина розробки 110 м), які давали близько 25 млн. т (всього в Російській імперії було видобуто в 1913 р. приблизно 29 млн. т вугілля), механізація видобутку складала 0,5%.

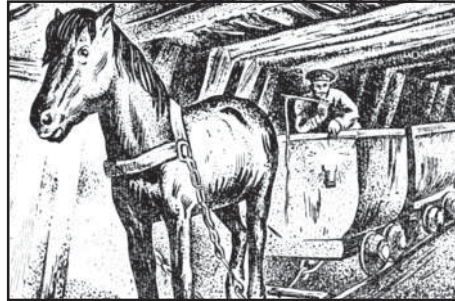


Рис. 18. Україна. Кінна відкатка на Донбасі (ХІХ ст.)

Окрім вугільної в ХІХ ст. в Україні стрімко розвиваються інші гірничі галузі. З 1826 р. ведеться видобуток калійних солей в Прикарпатті, з 1836 р. експлуатується Берегівське родовище свинцево-цинкових руд (м. Трускавець). У 1850-і роки почався промисловий видобуток і переробка нафти в Західній Україні. З 1881 р. експлуатується Бориславське родовище.

У 70-х роках ХІХ ст. відбувається становлення вітчизняної газової промисловості. Перші газові заводи, побудовані в містах Київ, Харків, Одеса. На початку ХХ ст. у Прикарпатті відкриті газові родовища (Дашавське і інші), промислова експлуатація яких почалася в 1924 р. Нині в Україні Державним балансом враховано 290 родовищ природного газу, більшість з яких - комплексні. Перспективні площі знаходяться у Східній Україні, зокрема на Слобожанщині (яку іноді називають "газовим Клондайком Європи").

У 1867 р. на Калуському соляному промислі почався видобуток калійних солей. У 1868 р. відновлено видобуток бурого вугілля в Дніпровському басейні, відомому ще з ХVІ ст.

У 1879 р. відкрите промислове ртутне зруденіння на Донбасі. З 1886 р. розробляються Микитівське ртутне і Нікопольське марганцеве родовища (відкрито у 1883 р.). У 1894-1895 роках почався видобуток залізної руди поблизу Керчі. У другій половині ХІХ ст. ведеться активне освоєння мінеральних вод і сірчаних джерел в Західній Україні, лікувальних грязей в Криму. У ці ж роки на Сакських соляних промислах побудований завод з виробництва брому з ропи.



Починаючи з XVIII ст. відбувається становлення гірничої освіти й науки в Україні. В Києво-Могилянській академії вже в 1705-1709 роки вивчалися основи наук про корисні копалини. У книзі ректора Академії Феофана Прокоповича (1681-1736 рр.) "Про досконалі змішані неживі тіла - метали, камені та інші" розглядалися три проблеми щодо корисних копалин: "матерія і форма, діюча причина і місце їх виникнення". Стверджувалося, що "...земля найкраще може бути поділена на три провінції або області: перша з них, найближча нам, є матір'ю і годувальницею рослин; друга, дещо глибша, в ній народжуються копалини, але найбільше метали; третя, ще глибша, там сховище вогню і води". Давалися докладні уявлення про смолу і сірку, нафту, бурштин, глини (гончарну, мергелі, білу глину), солі (викопну, морську, джерельну, аміачну, вірменську й купорос). Чи не вперше було сказано про причини професійних захворювань гірників: "Більшість хвороб, з якими стикаються шахтарі й металурги, походять від сірки й ртуті". Дуже докладно були розглянуті корисні копалини в каменях і гемах (дорогоцінних каменях). Причому опрацьована розгалужена їх класифікація. Виділялися камені пористі і густі, прозорі й темні, геми і перли. Описано десятки найвідоміших мінералів, будівельних, дорогоцінних та напівдорогоцінних, специфічних: пемза, мармур, магніт, сапфір, гіацинт, сардій, гранат, смарагд, адамант, карбункул, рубін, аметист, опал, топаз, берил, кришталь, яшма та ін.



Рис. 19. Україна. Урочисте освячення фундаментів Катеринославського вищого гірничого училища (сьогодні - Національний гірничий університет України)

На початку XIX ст. відкрилася перша в Україні гірничозаводська (штейгерська) школа в Лисичанську.

У 1899 р. в Катеринославі (зараз м. Дніпропетровськ) почало роботу Вище гірниче училище (сьогодні Національний гірничий університет України), яке надалі відіграє роль в справі технічної освіти, гірничої науки й практики. Праці вітчизняних професорів М.М.Протодяконова, О.М.Терпигорева, Л.Д.Шевякова та інших отримують широке міжнародне визнання, сприяють ефективному освоєнню мінеральних ресурсів України.



Серед здобутків вітчизняного гірництва слід відзначити розроблені на Луганщині та успішно випробувані на шахтах Донбасу (30-і роки ХХ ст.) перші в світі очисні комбайни (О.І. Бахмутський, В.Г.Яцкіх, Г.І. Роменський). В 1944 р. німецький журнал "Глюкауф" публікував матеріали випробувань трофейних вугільних комбайнів на німецьких шахтах й відзначав значне випередження донбаської техніки відомих світових аналогів. Комплексна механізація праці в очисних вибоях



Рис. 20. Україна. Типове видобування вугілля відбійним молотком, 1930-і роки

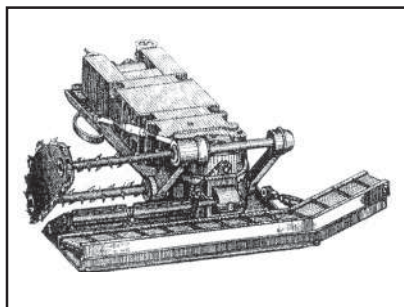


Рис. 21. Україна. Перший в світі вуглевидобувний комбайн конструкції О.І. Бахмутського

почала бурхливо розвиватися з 1948 р., коли був розроблений новий комбайн "Донбас". Наступним етапом механізації в кінці 1950-х років було створення комплексів на основі гідрофікованого кріплення. Це дозволило звести до мінімуму важкі і небезпечні роботи по кріпленню і обваленню покрівлі у комплексно-механізованих лавах.

В Україні вперше в світі випробувана технологія підземної газифікації вугілля - піонерська станція підземної газифікації стала до ладу 1937 р. в Горлівці (Донбас).

На території України у вересні 1979 р. на східному крилі ш. "Юнком" (м.Єнакієве, ВО "Орджонікідзевугілля) на глибині 903 м здійснено унікальний підземний ядерний вибух (об'єкт "Кліваж") потужністю 0,2-0,3 Кт тротилового еквіваленту. Мета вибуху - зниження напруги в гірському масиві, що в кінцевому рахунку повинно було підвищити безпеку відпрацювання вугільних пластів. До 1979 р. на ш. "Юнком" мала місце максимальна в Центральному Донбасі частота викидів вугілля та породи, що було пов'язано зі станом порід, обумовленими впливом Юнкомівського Північного, Брунвальдського та ін. насувів. Рівень радіоактивності у гірничих виробках і шахтних



Рис. 22. Україна. Зруйновані в роки II-ї світової війни шахти Центрального району Донбасу

водах за період спостережень 1979-2000 рр. знаходився на фоновому рівні. Після проведення вибуху відмічено зниження частоти викидів вугілля та породи. В період 1980-85 рр. на горизонті 826 м, розташованому на 77 м вище рівня зарядної камери, відпрацьовані вугільні пласти "Мазур" та "Дев'ятка".

В Україні розташоване єдине в світі, місто назване на честь шахтаря, - Стаханов (Луганщина). Олексій Стаханов - робітник, зачинатель масового новаторського руху за підвищення продуктивності праці хоч і належав до радянської епохи, але уособлював кращі шахтарські риси й гірничі традиції Донбасу.

Займаючи площу в 0,4% від світової суші, Україна має до 5% загальносвітових запасів корисних копалин. З розвідкою, видобутком, переробкою і використанням мінеральної сировини в кінці XX ст., тією чи іншою мірою, було пов'язано біля 48% виробничих фондів і 20% трудових ресурсів. Мінерально-сировинний комплекс забезпечував 23-25% валового національного продукту.

За даними Геоінформу в сучасній Україні розвідано 20 тис. родовищ та проявів 111 видів корисних копалин. З них 7807 родовищ 94 видів копалин мають промислове значення і враховуються Державним балансом запасів. Найбільше економічне значення сьогодні мають кам'яне вугілля, нафта і газ, залізні і манганові руди, самородна сірка, кам'яна і калійна солі, нерудні будівельні матеріали, мінеральні води. За запасами і видобутком залізних, манганових, титаноцирконієвих руд, багатьох видів неметалічної сировини Україна в кінці XX ст. займала провідне місце серед країн Європи і світу.



Економіка України забезпечена вже розвіданими геологічними запасами на 20-30 років наперед. На початку XXI ст. мінерально-сировинний комплекс України об'єднує понад 2000 гірничодобувних і переробних підприємств, має розвинену наукову і технологічну структуру. До промислового освоєння залучено 3349 родовищ, тобто 40-75% розвіданих запасів різних видів копалин. Тут зосереджено біля 1/3 всіх виробничих фондів держави і 20% трудових ресурсів промисловості, щорічно виробляється до 25% ВВП, який у 2000 р. склав 173 млрд грн. Розвідані запаси майже 8 тис. родовищ вітчизняні спеціалісти оцінюють у 7,5 трлн дол. США, а західні експерти - у понад 11 трлн дол. США. Загальна вартість річної продукції гірничо-видобувного комплексу України у 1990 р., коли було досягнуто найвищого рівня видобутку, становила майже 20 млрд дол. США. В Україні у великих обсягах ведеться видобуток кам'яного вугілля (2% від світового), залізних (4%) і марганцевих (10%) руд, урану, титану, цирконію, германію, графіту (4%), каоліну (18%), бром, вохри, нерудної металургійної сировини (кварцити, флюсові вапняки і доломіти), хімічної сировини (самородна сірка, кам'яні і калійні сульфатні солі), облицювального каменю (граніти, габро, лабрадорити і ін.), скляного піску. Видобувають буре вугілля, торф, цементну і карбонатну сировину, тугоплавкі і вогнетривкі глини, будівельні матеріали, йод, бром, мінеральні води, дорогоцінні і виробні камені, п'єзокварц і ін. У невеликих обсягах видобувають нікелеві руди, золото, скандій, гафній, янтар, цеоліти.

Україна може експортувати залізо, марганець, титан, цирконій, графіт, каолін, самородну сірку, бентонітові та вогнетривкі глини, калійну та кухонну сіль, флюсову сировину, декоративно-облицювальні матеріали. Країна імпортує нафту, газ, глинозем, кольорові, рідкісні, рідкісноземельні метали, плавиковий шпат та ін.

Підготовку гірничих інженерів та геологів на початку XXI ст. здійснюють у Національному гірничому університеті (1899 р.), Донецькому національному технічному університеті (1926 р.), Донбаському державному технічному університеті (м. Алчевськ, 1957 р.), Криворізькому технічному університеті (1922 р.), Івано-Франківському університеті нафти і газу (1967 р.) та Національному університеті "Київський політехнічний інститут" (1898 р.). Фахівців з геології, геодезії, геоecології також готують у Львівському (1661 р.), Київському (1834 р.), Харківському (1805 р.), Одеському (1865 р.) та Дніпропетровському (1918 р.) університетах. Геоecологію викладають у Києво-Могилянській академії (1632 р.).



ФІЛІПІНИ

Один з найстаріших центрів видобутку руд заліза на Філіппінах (III - II ст. до Р. Х.) був знайдений археологами на острові Лусон поблизу гори Новалічес. З III ст. по Різдву основним продуктом експорту стає золото, яке добувалося з розсипних і жильних родовищ північної частини острова Лусон. Після іспанської колонізації у XVI ст. золоті і мідні руди добувалися в провінціях Гірська і Північна Камарінес (Паракале). Золотий промисел існував також у районах Себу і Бутуан. В XVII - XVIII ст. золотодобувна галузь занепадає. Спроби її відродження ведуться з 1781 р., коли було засноване "Економічне товариство друзів країни" ("Economic Society of Friends of the Country"), метою якого було заохочення розвитку гірничої промисловості. У 1827 р. в країні виявлені поклади кам'яного вугілля.

На початку XX ст. вільний доступ до мінеральних багатств країни отримав американський капітал, виробництво золота зросло з 141,2 кг в 1907 р. до 1976 кг в 1921 р., срібла відповідно з 2,6 до 814,6 кг. Добувалися також руди марганцю, сірка, азбест, кам'яна сіль та вугілля. У 20-30-х роках XX ст. близько 90% вартості гірничої продукції припадало на золотовидобуток, крім того, експлуатувалися родовища хромітів, мідних, марганцевих, залізних руд.

У кінці XX ст. Філіппіни мають значні запаси руд кольорових, благородних і легуючих металів, а також вугілля, вапняку, цементної сировини, зустрічаються золото, мідь, нікель, залізо, свинець, марганець, срібло, цинк і кобальт. Більшість рудних родовищ комплексні.

У кінці XX ст. Філіппіни входили до першої десятки продуцентів золота, хромітів, мідних, нікелевих руд країн Заходу. У країні видобували руди заліза і мангану, кобальту, цинку, срібла, добували барит, польовий шпат, глини, пірит, гірничо-хімічну сировину, морську сіль, кварц, тальк, будівельні матеріали. Загалом у країні добувається 11 металічних, 34 нерудних і 2 паливних види корисних копалин. Експлуатується тільки невелика частина покладів промислового значення, з 1980-х рр. швидкими темпами зростає видобуток вугілля. З 1979 р. ведеться видобуток нафти на континентальному шельфі. Працює



30 гірничодобувних підприємств. Основні статті експорту гірничої сировини: мідь, мідний концентрат і руда, хроміти, золото, срібло. В кінці ХХ ст. частка мінерально-сировинного сектора економіки Філіппін у ВВП країни становила 1,3%, у вартісному вираженні 35,3 млрд песо (1998). Динаміка розвитку сектора позитивна. Частка рудної промисловості 45%. Внесок сектора в загальні надходження від експорту (29,5 млрд дол.) 2,3%. Гірничий сектор сильно залежить від світових цін на мінеральну сировину.

Підготовку гірничих інженерів та геологів здійснюють в Технологічному інституті Мапуа в Манілі (1925 р.) та в Університеті Адамсона (Маніла, 1938 р.).

ФІНЛЯНДІЯ

З давніх часів місцеве населення використовувало руди заліза озер і боліт зі сходу і півночі країни. Про виготовлення заліза багаторазово згадується в давніх фінських оповідях - рунах. До ХІІІ ст. з мінеральних ресурсів використовували тільки камінь і залізні руди. Пізніше (до початку ХІХ ст.) гірнича справа майже не розвивалася, бо всі гірничі дії були можливі тільки з дозволу шведських королів. Перше підприємство, що видобувало залізні руди відомо з 1540 р. у Оямо (Нюланд). Перший чавуноливарний завод відкритий у 1746 р.

У 1812 р. було створене Гірниче управління для керівництва розвідкою і використанням корисних копалин. Перша концесія на видобуток залізної руди була видана в 1817 р. (родовища західного Нюланду). У 1829 р. в країні розроблялося 12 родовищ і видобувалося близько 3 тис. т залізної руди. У середині ХІХ ст. діяло 50 невеликих копалень (48 тис. т у 1860 р.). Промисловий видобуток мідної руди ведеться з 1832 р. (родовище Оріярві). У 1870 р. почата розробка поліметалів родовища Піткяранта. У 1895 р. було видобуто 5195 т міді, 425 т олова, 7,6 т срібла. З 1870 р. в долині ріки Івало, в Лапландії, велася промивка золота по 15-20 (максимум - 57) кг на рік. Масштабний видобуток будівельного каменю почато наприкінці ХІХ ст. (граніт, сієніт і мармур використовувалися на будівництвах Гельсінгфорсу і С.-Петербургу). В ХХ ст. розроблялися торф, залізні, поліметалічні та уранові руди.



У кінці ХХ ст. Фінляндія має значні запаси руд ванадію, хрому, апатитів (2-е місце в Європі після України), кобальту (3-є місце в Європі), а також торфу, руд заліза, міді, цинку, нікелю і нерудних копалин. Вартість продукції

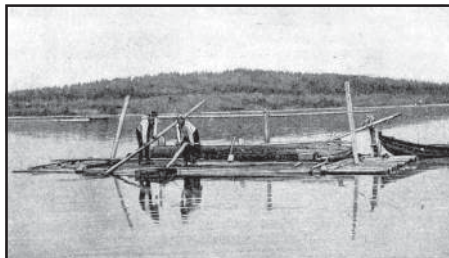


Рис. 1. Фінляндія. Черпання озерних залізних руд у Фінляндії (ХІХ ст.)

гірничодобувної промисловості складає 1,0 млрд фін. марок на рік, її частка у вартості промислової продукції менше 1%. Основа сучасної гірничої галузі - видобуток руд металів - цинку, міді, заліза, ванадію. Металічні руди становлять 40% вартості продукції гірничодобувної промисловості. Видобувають також вапняк, апатит, тальк, польовий шпат, кварц та ін. У 2001 р. в країні діяло 37 рудників і кар'єрів, на п'ять менше, ніж в 2000 р., але загальний обсяг видобутку копалин зберігався на тому ж рівні - 17,6 млн т. Провідна компанія в гірничодобувній галузі - Outokumpu. Загалом же в цій і суміжних галузях діє 30 компаній.

Підготовку кадрів здійснює факультет гірництва та металургії Державного технологічного університету в Гельсінкі.

ФРАНЦІЯ

Використання каменю для виготовлення знарядь праці на території сучасної Франції мало місце вже близько 700-500 тис. років тому. Кременеві і кварцитові вироби цього часу виявлені на стоянці палеолітичної людини в Терра-Амата (Ніцца). До більш пізнього часу належать знамениті стоянки Леваллуа: печера Ле-Мустьє дала назву культурі раннього палеоліту Мустьє (100-40 тис. років тому), інші стоянки своїми назвами відобразили фази розвитку пізнього палеоліту (40 - 12 тис. років тому).

Початок регулярних гірничих робіт з використанням шахт глибиною до 10-15 м та штолень співпадає в основному з епохою неоліту (V - III тис. до Р.Х.). Сліди сотень гірничих об'єктів цього часу вияв-



лені в понад 50 районах Франції. Значні центри древнього видобутку кременю відмічаються в межиріччі Сени і Сомми, в долині ріки Ларг (Східні Альпи), поблизу Меца та біля Ле-Гран-Пресіньї (ріка Вьенна, департаменти Ендр і Луара). Вироби з кременю розходилися по всій країні, а також за її межі, аж до Північної Німеччини. Для проходження виробок застосовувався метод випалення. Порода відбивалася за допомогою кам'яних молотів і рогових кайл та клинів. Колекції цих інструментів зібрані при розкопках древніх виробок в Нуантеле, Ле-Гран-Пресіньї, Сен-Мішелі, Мюр-де-Барре.



Рис. 1. Франція. Мегаліти Карнаку

У IV - III тис. до Р.Х. починається широкомасштабний видобуток каменя для численних культових (мегалітичних) споруд. У Нормандії зустрічаються багатотонні менгіри - кам'яні стовпи. Найбільший з них - Локмаріакор - важить біля 330 т і сягає у висоту 23 м. А деякі з кам'яних стовпів з'являються під час морського відпливу у затоці Байе де Трепассе. Час їх встановлення - ще до глобального підняття рівня моря на цьому узбережжі Нормандії. У Карнаку, провінція Бретань на півночі Франції, збереглися інші мегалітичні споруди давнини - кам'яні алеї з 11 рядів менгірів завдовжки понад 1 км кожний. Висота менгірів - 4-0,6 м.

Перша мідь з'являється на території Франції приблизно в IV - III тис. до Р.Х. Рудні джерела для її виплавки не визначені. На початку II тис. до Р.Х. зрідка починають вживати мідно-арсенові сплави й олов'яну бронзу. З XVI ст. до Р.Х. кількість бронзових виробів різко зростає (олов'яна руда постачалася, ймовірно, з англійського Корнуолла та Іберійського півострова). Залізні знаряддя порівняно широко розповсюджуються в першій чверті I тис. до Р.Х.

Кам'яне будівництво міст досягає особливого розвитку після завоювання Галії Римом у I ст. до Р.Х. Великі кар'єри тих часів поблизу Німа (вапняки, пісковики) та Сен-Беа й Кампана (мармури) збереглися до сьогодні. В часи

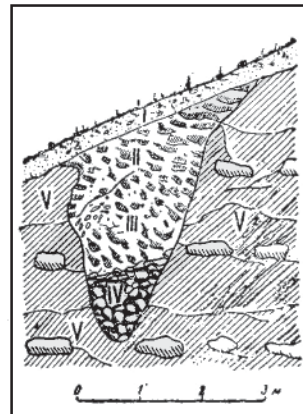


Рис. 2. Франція. Вертикальний розріз через шурфоподібну виробку (неоліт, м. Шампіньйон)

Римської імперії розроблялися залізорудні копальні, які давали залізо для виготовлення зброї.

У середні віки поклади корисних копалин розроблялися, в порівнянні з сусідніми країнами, слабо. Залізо добували на сході країни, золото - на річці Рона, кольорові метали - в Ельзасі і на правому березі Рейну. Солеваріння розвивалося на побережжі Провансу і Лангедоку, на Атлантичному узбережжі від Гарони до Луари.

Розвиток гірничої справи у ранньому середньовіччі базувався на феодалному праві власників землі на розробку корисних копалин. У 1413 р. Карл VI видав перший Гірничий закон, який дозволяв вільну розвідку й розробку корисних копалин. Це привернуло німецьких фахівців, які значно поліпшили рівень гірничого виробництва країни. Гірничий закон Людовика XI (1471 р.) протримався без змін майже 300 років, хоча й надав значні поступки місцевій знаті. XV ст. характеризується також залученням в гірництво великого купецького капіталу. У XVI - XVII ст. невелику кількість заліза виробляли в Арденнах, почався видобуток кам'яного вугілля в Сент-Етьєні і Бланжі, розвивався соляний промисел в Провансі та на західному узбережжі.



Рис. 3. Франція. Схематичний план неолітичної кременевої копальні

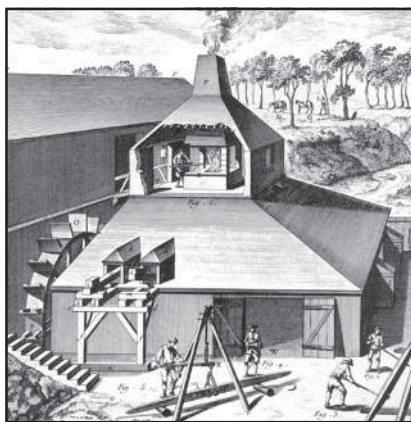


Рис. 4. Франція. Міднопереробне виробництво (XIX ст.)

Створення гірничодобувної промисловості Франції пов'язане із зростанням у XVIII ст. споживання кам'яного вугілля як енергоносія парових насосів та двигунів. З середини XIX ст. вугілля почали використовувати для виробництва коксу металургійних підприємств. У 1813 р. відкрито перше родовище нафти (Рейнський басейн), яку видобували колодязним спо-



Лише після відкриття в 1878 р. томасівського процесу активно розробляють поклади фосфористих залізних руд Лотарингії. Видобуток залізної руди зріс з 714 тис. т у 1833 р. до 7 млн. т в 1904 р. Видобуток вугілля також збільшився з 1 млн. т у 1820 р. до 30 млн т в 1897 р. Вугілля добувалося в басейні Сент-Етьєн, а в кінці XIX ст. - в басейні Нор-Па-де-Кале. У середині XIX ст. виробляли близько 900 т міді, 200 т свинцю, невелику кількість сурми, сіль, добували торф, будівельні матеріали. В XX ст. активно вівся видобуток вугілля, нафти, газу, залізних і уранових руд, бокситів. Основою гірничої галузі у XX ст. традиційно були залізородна і вугільна промисловість, які конкурували з високорентабельною промисловістю нових країн-постачальників (Австралії, Канади, Бразилії та ін.). Однак, за останні десятиріччя обсяг видобутку корисних копалин у Франції суттєво знизився в основному через іноземну конкуренцію.

У кінці XX ст. Франція серед країн Західної Європи займає провідне місце за запасами урану, залізної руди, літію, ніобію, танталу. Розвідані значні запаси бокситів, золота, олова, флюориту, бариту, тальку та ін. Країна займає 6-е місце в світі (після Китаю, Мексики, ПАР, Монголії і Росії) за загальними запасами флюориту (4,4%) і 6-е місце за підтвердженими запасами.

В останні десятиліття XX ст. Франція забезпечувала 20% видобутку арсену, 15% діатоміту, 8-9% гіпсу, 6-7% калійних солей, 5-6% флюориту, польового шпату, 4-5% бром, тальку, 0,8% руд цинку серед країн Заходу. Частка гірничодобувної галузі у ВВП з урахуванням продукції галузей, які переробляють мінеральну сировину складає 10%. Переважає підземний спосіб видобутку копалин (90% підприємств).

Вища національна школа гірничої справи заснована в Парижі у 1783 р., у 1816 р. починає роботу Гірничий інститут в Сент-Етьєні. Геологів готує Національний політехнічний інститут Лотарингії (Нансі, 1970 р.).

ЧЕХІЯ

Золото в IV - I тис. до Р.Х. на території країни добували кельти. Перші письмові згадки про видобуток олова датуються 973 р. Найбільш відомим місцем давніх розробок є Рудні Гори, які з південного сходу розроблялися чехами, а з півночі й заходу - саксонцями. Перші згадки

про видобуток в цьому районі олова і срібла відносять до 1168 р. Значних масштабів видобуток руд досяг в Чехії у XIII - XIV ст., коли було уперше в Європі видано гірниче право (м. Їглава, 1249 р.; м. Кутна Гора, 1300 р.) і почали чеканити срібні монети (чеські гроші). Поблизу Пршибрама з XIII ст. вівся видобуток руд срібла, свинцю, цинку, пізніше стибію. У Яхімові з 1512 р. добували срібло, а з 1852 р. - уранініт. Саме в Яхімові починав гірничу діяльність один з основоположників гірничої науки і автор першої енциклопедії з гірництва і металургії ("De Re Metallica") Георг Аґрікола (1494 - 1555 рр.). В 1716 р. в Яхімові було засноване гірничче училище.



Рис. 1. Чехія. Гірничий промисел в Кутній Горі (картина XV ст.)

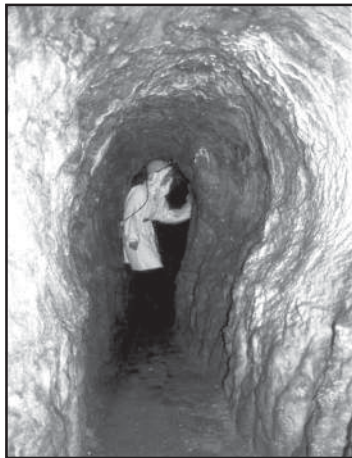


Рис. 2. Чехія. Виробка XV ст. в Кутногорському руднику срібла

Буре вугілля в Чехії почали добувати у 1566 р. в сучасному Північно-Чеському буровугільному басейні. Видобуток кам'яного вугілля почався у 1570 р. у Пльзеньському басейні. Перша кам'яновугільна шахта в районі м. Острава була відкрита в 1776 р. В Чехії почали застосовувати вибухові (порохові) роботи для проведення виробок в 40-х роках XVII ст., динаміт застосовано в 1868 р. (вперше в світі). На шахті "Войтех" (м. Пршибрам) у 1875 р. уперше в гірничій практиці була досягнута глибина розробки 1000 м.



З середини ХІХ ст. починається механізація гірничих робіт. Перша парова машина була застосована в Остравському басейні в 1845 р., електрична - в 1898 р.; там само у 1890 р. почалося механічне буріння свердловин. З 1896 р. в шахтах з'явилися переносні електричні шахтарські лампи. Перші вагонетки були використані в 1901 р., із 1908 р. застосовуються пневматичні відбійні молотки. Після Першої світової війни для розробки вугілля починають використовуватися врубові машини. З початку 1950-х років почався механізований видобуток вугілля українськими комбайнами "Донбас".

Сучасна Чехія серед країн ЄС займає за запасами графіту 6-е, діатоміту 7-е, бурого вугілля 8-е, каоліну 9-е місце. Разом з тим, Чехія відчуває нестачу в нафті, природному газі



*Рис. 3. Чехія.
Шахтар у
робочому одязі,
біля 1700-го року*



*Рис. 4. Чехія. Поверхні споруди
срібловидобувної шахти "Осел"
(XIV-XV ст. місто Кутна Гора)*

і металічних рудах. Імпортує також сірку, фосфати, солі калію. Країна має традиційно розвинену гірничу промисловість. На 1-му місці - видобуток вугілля, на 2-му - нерудних будівельних матеріалів, на 3-му - індустріальної сировини (вапняки, каоліни, магнезити і скляні піски). Частка гірничої промисловості у ВВП складає 2,1 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято 75 тис. чол. (у 1980-х роках - бл. 190 тис. чол.).

Підготовку гірничих інженерів сьогодні ведуть у Карловому університеті в Празі (кафедра гірничо-геологічних наук заснована ще у 1763 р.), а також у Вищій гірничій школі Технічного університету в Оставі (з 1945 р.).



ЧИЛІ

До періоду іспанського завоювання (30-і рр. XVI ст.) індіанці Чилі були знайомі з обробкою металів, виготовляли зброю, срібні прикраси. З кінця XV ст. інками розроблялися багаті мідні рудники "Чукікамата" на півночі країни. У перші десятиріччя колоніального панування головне значення мав видобуток золота і срібла, який наприкінці XVI ст. значно знизився. У 1545-1810 роках було видобуто 230 т золота.

У 30-і роки XIX ст. гірничодобувна промисловість стає основною галуззю економіки країни. У 1830 р. почали видобуток селітри в промислових обсягах і її експорт у Європу. Видобуток срібла в районі Кокімбо в 1835 р. становив 21,6 т. Тут же були виявлені й почали розроблятися великі родовища мідних руд. У 1842-1845 роках в Атакамі і Мехільонесі добували гуано, з 1843 р. в Ліркене - кам'яне вугілля.

У 1860 р. видобуток мідної руди досяг 34 тис.т. Загальна кількість міднорудних підприємств зросла до 1600. У цей період фактичну монополію на видобуток міді встановили 8 англійських компаній, вся мідь вивозилася у Великобританію. З 1871 по 1880 рік видобуто 601 млн. т мідної руди. Вугілля видобували в районах Коронель, Швагер і Лота (в 1862 р. видобуто 200 тис. т). Інтенсивна підземна розробка родовищ йшла навіть під містами та поселеннями, що призвело до проблеми численних осідань поверхні і руйнування будівель.

У 60-70-і роки XIX ст. основне місце в гірничій промисловості зайняв видобуток селітри (натрієвої солі), експорт якої в 1875-1878 досяг 1,4 млн т (головний імпортер також Великобританія). Попутно з селітри вилучали йод (з 1852 р.). У 1874 р. в гірництві було зайнято 40 тис. чоловік. Перемога в Тихоокеанській війні (1879-1884 рр.), в результаті якої до Чилі відійшли райони Перу (Тарапака) і Болівії (Антофагаста) з найбагатшими в світі родовищами селітри, ще більш прискорила розвиток її виробництва. На початку XX ст. видобуток чилійської селітри забезпечував близько 70% світового виробництва азотних добрив.

З XX ст. у гірничодобувну промисловість країни проникають американський і німецький капітали. Перед Першою світовою війною головною статтею експорту залишалася селітра: в 1914 р. на 134 підприємствах видобуто 2,5 млн т (з них 95% - на експорт). У



1929 р. видобуток селітри досяг максимуму (3,3 млн. т). Основними районами видобутку були Токопілья, Тарапака, Бакедано, Агуас-Бланкас, Тальталь. Більшість родовищ розроблялися відкритим способом. У 1921 р. американська компанія



Рис. 1. Чилі. Осідання поверхні міста від гірничих робіт

"Bethlehem Chile Iron Mines" почала розробку залізної руди в районах Елькі і Уаско. У 1937 р. обсяг видобутку становив 1,6 млн. т (90% від видобутку Латинської Америки).

У 50-60-і рр. ХХ ст. в країні було націоналізовано ряд великих компаній з видобутку вугілля, залізної руди, селітри, а у 1971 р. - ряд міднорудних компаній, що призвело до кризових явищ в гірничих галузях і політичній ситуації в країні загалом. Зміна влади (А.Піночет, 1973 р.) зумовила різке зміцнення позицій іноземного капіталу. В останній чверті ХХ ст. Чилі займала перше місце по видобутку міді. Близько 80% руди добувають відкритим способом. Найбільші рудники: "Ескондіда", "Чукікамата" (кар'єрний спосіб), "Ель-Теньєнте" (підземна розробка). Широко впроваджується новітня технологія SX-EW (рідина екстракція - електроліз), частка якої у видобутку у 2003-2004 рр. становила 20%.

На початку ХХІ ст. Чилі має родовища нафти і газу, кам'яного і бурого вугілля, залізних і манганових, мідних, свинцево-цинкових, молібденових, літєвих, золотих і срібних руд, борної сировини, натуральної селітри і самородної сірки. Структура гірничодобувної галузі така (за вартістю, %): гірничорудна сировина - 84, паливна - 9, гірничохімічна - 5, нерудних матеріалів - 2. Понад 60% сировини видобувають підприємства компанії "Codelco", що є одним з найбільших виробників міді і молібдену в світі. Крім того, у Чилі видобувають: нафту, газ, вугілля, молібден, золото, срібло, залізні руди, йод, селітру, літій та ін. Близько 90% продукції галузі експортують.

Кадри для гірничої промисловості готують Католицький університет у Сантьяго (1888 р.), Університет м. Вальпараїсо (1928 р.) та Університет м. Ла-Серена (1981 р.).

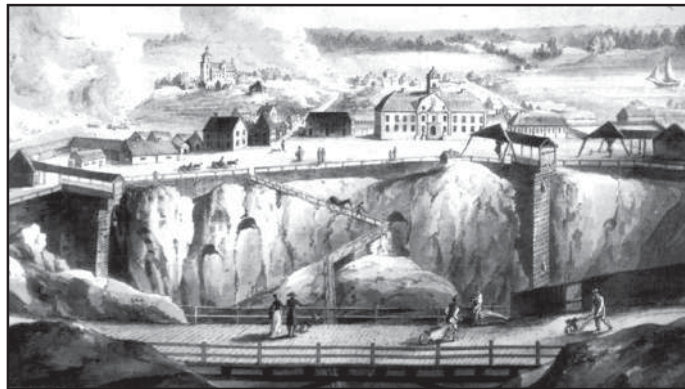


ШВЕЦІЯ

У Швеції з давніх часів добували залізо і мідь. У перші століття по Різду болотне й озерне залізо добували в області Смоланд. У XII ст. на о. Готланд і у XIII ст. в провінції Бергслаген залізні руди видобували підземним способом. Шведське залізо, завдяки високій якості руд, користувалося в середньовіччі великим попитом. У кінці XIV ст. експорт заліза зі Стокгольма в Любек збільшився з 275 до 900 т на рік, а до кінця XV ст. досягав 1300 т на рік. Добувалися також срібні (Сільвберг) і свинцево-цинкові (Оммеберг) руди. Важливе місце займало виробництво міді, експорт якої у XV ст. перевищував за вартістю експорт заліза.

Головний мідний рудник - Стура-Коппарберг (Велика Мідна гора) знаходився в м. Фалун (провінція Бергслаген). Це багате мідне родовище безперервно експлуатувалося понад 650 років і було повністю відроблене тільки на початку 1990-х років. Відкрита розробка поєднувалася з підземними виробками. Зараз рудник перетворений на популярний музей гірництва.

Загалом шведське гірництво у XIII - XV ст. розвивалося швидкими темпами. Гірничі виробки сягали довжини 200 м й мали зазвичай розміри перерізу 1,5x1,5 м. Для руйнування порід широко застосовували вогневий метод. В цей час діє гірничя регалія, що давала виключне право на надра шведським монархам, з'являються гірничі статuti й привілеї.



*Рис. 1. Швеція. "Мідний рудник в Коппарберзі"
(картина Й. Мартіна, XVIII ст.)*



*Рис. 2. Швеція.
Транспортування руди в
Коппарберзі*

У XVI ст. під керівництвом фахівців з Німеччини й Голландії удосконалювалася гірничі та металургійні технології. На перше місце за видобутком руд вийшла область Верmland. Значно збільшилося виробництво міді і срібла, в гірництві працювало близько 4% населення країни. У XVII ст. Швеція була головним постачальником заліза і міді на європейському ринку. Розроблялися навіть лапландські мідні родовища (з 1695 р.), руду з яких транспортували на північних оленях. Максимальні обсяги видобутку міді досягнуті в 1650 р. (3 тис. т).

З 20-х років XVIII ст. на гірничих підприємствах впроваджуються різні машини й технічні нововведення (в т.ч. водні машини для шахтного підйому). Видобуток срібла складав близько 300 кг на рік і здійснювався на 3 рудниках, найбільший з яких досягав глибини 200 м. Виробництво заліза в першій половині XVIII ст. складало близько 35% від світових обсягів (50-60 тис. т на рік).

З початку XIX ст. починають добувати кобальтові руди. Після відкриття в 1878 р. томасівського процесу переділу чавуну, що зробив економічно вигідним використання руд з високим вмістом фосфору, шведська металургія пережила новий великий підйом. Активно розвивалися рудники на родовищах Гренгесберг, Кіруна і Елліваре. У XX ст. Швеція залишалась одним із значних продуцентів залізної руди й руд кольорових металів.

На початку XXI ст. Швеція займає 3-є місце в Європі (з великим відривом після України і РФ) за запасами залізних руд; 3-є місце в Європі за запасами руд молібдену і срібла, 4-е місце в Європі за запасами руд міді. Основа гірничодобувної галузі - видобуток металічних копалин. Швеція - один з великих продуцентів залізної руди і руд кольорових металів (міді, свинцю, цинку, срібла) в Європі. У країні діє понад 100 гірничодобувних підприємств, які відрізняються високим рівнем техніки і технології. Разом з тим, частка рудної галузі в загальному обсязі промислового виробництва становить 1,1% і у валовому внутрішньому продукті 0,3%. За 1998-2000 рр. Швеція стала найбільш активним місцем в Європі, де ведеться розвідка корисних копалин. Якщо у 1996 р. тут насамперед вели пошук золота, то зараз на перше місце вийшли розвідка міді, цинку і алмазів.

Підготовку кадрів гірничо-геологічного профілю на початку XXI ст. здійснюють в Королівському технологічному інституті в Стокгольмі (1827 р.) та в Державному університеті м. Лулео (1971 р.).



ЯМАЙКА

До відкриття іспанцями Ямайки (кінець XV ст.) місцеве населення (араваки) вело епізодичний кустарний видобуток розсипного золота шляхом промивки. Пізніше розроблялися вапняки для отримання вапна. Перша згадка про наявність бокситів датується 1869 р., їх кустарний видобуток розпочато в 1880 р.

Промислова експлуатація мінеральних ресурсів ведеться з кінця 40-х років XX ст. У 1949 р. американська компанія "United States Gypsum Co. Ltd." почала виробництво гіпсу, який повністю експортувався в США. На початку 1950-х років канадська компанія "Alcan" завершила геолого-розвідувальні роботи і облаштування родовища бокситів Сент-Анн і Манчестер та побудувала перший в країні глиноземний завод в м. Керквейн. З 1952 р. компанією "Reynolds" експлуатуються родовища бокситів на північному узбережжі острова (експорт у США), але справжній розвиток галузі пов'язаний з розробкою бокситів компанією "Кайзер Алюмініум енд Кемікал" ("Kaiser") на півдні країни (1953 р.).

У 1970-х роках понад 50% прибутків від експорту країні давали боксити і алюміній, що вироблялися з них. Ямайка займала 2-е місце в Латинській Америці з видобутку бокситів. З 1974 по 1977 роки уряд викупив 51% акцій філій бокситодобувних компаній "Reynolds", "Kaiser", а в 1978 р. підписав угоду про викуп 51 % акцій філії компанії "Alcoa". З середини 1970-х років галузь знаходилася в стані кризи. Якщо у 1975 р. Ямайка постачала на світовий ринок 14% бокситів, то з 1985 р. їх частка впала до 7,5%. Ця тенденція зберігалася б і далі, якби США не закуповували у великих кількостях ямайський алюміній для поповнення своїх стратегічних запасів.

Станом на 1998 р. запаси бокситів у країні складають (млн т): загальні - 2016, підтвержені - 2000. Вміст Al_2O_3 - 50%. Частка в світі - 7,4%. У структурі продукції гірничодобувної промисловості (за вартістю) 96% припадає на гірничорудну сировину, 4% - на будівельні матеріали. Головна стаття імпорту мінеральної сировини - нафта і нафтопродукти. В кінці XX ст. з видобутку бокситів Ямайка займала 3-є місце серед промислово розвинених країн Заходу. У 2002 р. Ямайка досягла рекордного випуску глинозему - 3,63 млн т. Галузь має позитивну динаміку.

Гірничо-геологічні кадри готують в Коледжі мистецтв, природничих наук і технологій в Кінгстоні (1958 р.).



ЯПОНІЯ

З VI тис. до Р.Х. (археологічна культура дземон) в Японії відмічається широке використання кременю, кварциту, андезиту та інших гірських порід, з яких виробляли різноманітні знаряддя і зброю. Тоді ж починається видобуток глини для виготовлення посуду. З I тис. до Р.Х. зі сланців масово виготовляли кинджали і наконечники списів (стріл). Наприкінці I тис. до Р.Х. з'являються серії знарядь з міді, а також з олов'яної і олов'яно-свинцевої бронзи. Використовували як місцеві руди, так і експорт металів з Китаю.

Залізо входить у вжиток лише з III - IV ст. по Різдву. Залізозмісні мінерали добували з піщаних дюп - так зване піщане залізо. Оволодіння технологією виплавки заліза співпадає в Японії з початком державності країни. Згідно з першим гірничим кодексом "Тайхоре" (701 р.), всьому населенню дозволялися вільний пошук мінералів і їх розробка в тих провінціях, де влада не практикувала цього промислу. Рудошукачі отримували премії за свої відкриття, підприємцям видавалися позички на розвиток гірничорудного промислу.

У 708 р. в Тітібу (провінція Мусасі) були відкриті великі родовища мідних руд. Це стало приводом до скасування державою податків, амністії засуджених. Крім міді в Мусасі, добували золото в Вакуя. Гірничі виробки на срібному руднику острова Цусіма у XI ст. досягли глибини 400 м. Залізні рудники у IX - XI ст. відомі в Тюгаку, провінція Бідзен, а також в Західній Японії і на острові Кюсю. Крім заліза, срібла і міді видобували ртуть в Ісе, сірку в Сагамі і Сінамо, ляпіс в Кодзука, гірський кришталі в Муцу.

Мідь та інші метали йшли на виготовлення зброї, знарядь праці, а також культових предметів. В XV - XVI ст. гірничорудний промисел знову пережив помітний підйом, хоча й став основною причиною феодалних усобиць. Добували велику кількість золота і срібла (рудники "Хетанмабу", "Дабдокорумабу" та

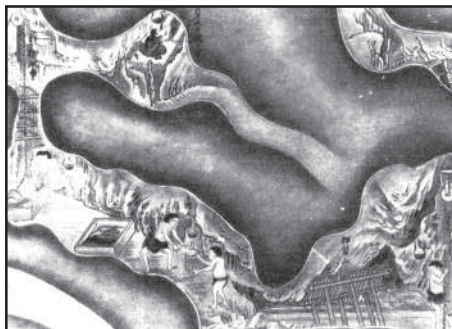


Рис. 1. Японія. Середньовічний рудник з мокрим збагаченням

інші). Олово добували в Обіра (провінція Бунго).

На початку XVII ст. перші сьогуні з династії Токугава затверджують особливі принципи управління гірничими промислами, що сприяє сталому розвитку гірництва. У 1630 р. було видобуто близько 700 кг золота, з них половина на острові Садо, де в 1601 р. були відкриті багаті копальні золота і срібла (Аїкава). З 1649 р. починають добувати вугілля в шахтах Міїке на острові Кюсю. У 1645 р. в провінції Етіго було відкрито родовище нафти, яке розробляли ямним способом. Були відкриті також нові родовища руд міді (Асіо, 1610 р.; Ані, 1670 р.; Бессі, 1690 р.).

Стибій почали розробляти на острові Сікоку, залізо - в Тодзю. Усього в країні на кінець XVII ст. діяло 85 великих рудників, з них 34 мідних, що давали 6 тис. т міді і 380 кг срібла на рік. Велика частина міді вивозилася в Китай і Голландію.

У XVII ст. винайшли дерев'яний водовідливний насос з поршнем і двома клапанами. Велике значення мали теоретичні дослідження й узагальнення в книгах японських вчених-гірників. В 1691 р. була опублікована книга Куросави Мотосіге "Важливі замітки про гірські скарби", де розглядалися деякі питання мінералогії, в 1827 р. - книга Сато Нобукаге "Принципи розробки рудників".

Після революції 1868 р. почався третій період підйому японської гірничорудної промисловості. Бурхливо росте видобуток вугілля, в якому задіяні найбільші компанії "Mitzui", "Mitsubishi", "Sumimoto". З 1886 р. обсяги видобутку кам'яного вугілля сягають понад 1 млн. т на рік, з 1890 р. до 1913 р. - від 2,5 до 21 млн т на рік. Добування заліза із залізистих пісків занепало і відродилося тільки на початку Першої світової війни. Головним родовищем залізних руд стало Камаїсі на острові Хонсю, відоме з 1823 р. У 1913 р. було видобуто 153 тис. т залізної руди, в 1919 р. - 363 тис. т. До 1918 р. значного розвитку досягла мідна промисловість (в 1913 р. - 67 тис. т металу), але після 1918 р. країна починає ввозити мідь. На початку XX ст. розвивається видобуток олов'яних, свинцево-цинкових, вольфрамових, ртутних руд. По видобутку золота



Рис. 2. Японія. Японський мідний рудник поблизу Беші (середньовічний рукопис)



Рис. 3. Японія. Миття мідної руди в копальнях Беші (середньовічний рукопис)

Японія в 1900-1912 роках займала 10-е місце в світі. У 20-і роки японська гірничодобувна промисловість була охоплена депресією, поступовий підйом галузей починається в 1930-і роки. У 1981-85 рр. видобуток руд чорних і кольорових металів скорочувався (крім золота і срібла), імпорт руд і концентратів залишався стабільним, імпорт металів помітно зростає. Істотно збільшився видобуток неметалічних копалин і зріс імпорт неметалічної сировини: глинозему, флюориту, фосфатів та ін. В цей період Японія займає одне з провідних місць в світі з видобутку тальку, входить в число великих продуцентів йоду, сировини для виробництва азотних добрив, будівель-

них матеріалів, сірки, кам'яної солі, ряду рідкісноземельних металів. У невеликих кількостях добувають залізні і марганцеві руди, хроміти, вольфрам, молібден.

На рубежі XX-XXI ст. в країні є кам'яне вугілля, нафта і газ, поліметалічні руди, гірничохімічна сировина, нерудні будівельні матеріали. Але більша частина копалин зосереджена в дрібних родовищах. Запаси основних корисних копалин, за винятком руд свинцю, цинку, срібла, сірки і бариту, складають менше 1 % сумарних запасів розвинених країн світу. Поряд з цим в Японії розвідані значні запаси вапняку, доломіту, кварцового піску, піриту.

У 1990-х роках основні видобувні галузі: вугільна (40% вартості мінеральної сировини, що добувається), газова (13%), руд кольорових металів (12%). У країні діяло 59 рудників і 680 інших гірничодобувних підприємств; переважаючий спосіб видобутку - підземний. Імпортується нафта і газ, кам'яне вугілля, залізна руда, сировина для кольорової металургії. На експорт йде ряд видів неметалічних копалин. Водночас Японія виробляє синтетичні сировинні матеріали: алмази, магнезій, кальциновану соду, діоксид марганцю тощо.

Підготовка гірничих кадрів ведеться на інженерних факультетах університетів, Національному інституті навколишнього середовища, в "Гірничо-металургійній агенції Японії".



ЛІТЕРАТУРА

1. Martin Lynch. Mining in World History. - Reaktion Books. - 2004. - 356 p.
2. Bayer D. Das Lehrbergwerk der TU Bergakademie Freiberg. - Freiberg, 2001. - 144 S.
3. Brovender Yu., Gayko G. Ancient mines in east Ukraine / Materialy szkoly eksploatacji podziemnej 2003. - Krakow: IGSME PAN, 2003 - S.609-616.
4. Gregory C.E. A Concise History of Mining. - New York-Oxford-Paris-Frankfurt: Pergamon Press, 2000. - 285 p.
5. Hanik M. Wieliczka. Seven Centuries of Polish Salt. - Warsaw: Interpress Publishers, 1988. - 234 p.
6. Heuchler E. Album fur Freunde des Bergbaues. - Essen: Gluckauf, 1993.-46 s.
7. Mikos T. Metodyka kompleksowej rewitalizacji, adaptacji i rewaloryzacji zabytkowych obiektow podziemnych z wykorzystaniem technik gornicznych. - Krakow: AGH, 2005.- 348 s.
8. Rybar P. a col. Historia banickego vysokego skolstva na uzemi Slovenska. - Kosici: Fakulta banictva a geotechnologij TV i Kosiciach, 2000. - 144 s.
9. Wild H.W. Schau- und Besucherbergwerke in Europa. - Bode, 1996. - 332 s.
10. The World book Encyclopedia. - Chicago-London-Sydney-Toronto. V. 1-22. - 1997.
11. Georgii Agricolae. De Re Metallica libri XII. - Basileae: Froben. - 1556. - 590 s. Georgius Agricola. Vom Bergkwerck XII Bucher. - Basel: Froben. - 1557. - 486 s. Georgius Agricola. De Re Metallica / Edited by Herbert Clark Hoover and Lou Henry Hoover. - New York: Dover Publications. - 1950. Агрикола Г. О горном деле и металлургии в двенадцати книгах: Пер.с лат. - М.: Недра, 1986. - 294 с. Agricola Jerzy. O gornictwie i hutnictwie. - Jelenia Gora: Muzeum Karkonoskie. - 2000 - 528 s.
12. World Museum of Mining - <http://www.miningmuseum.org/main.htm>
13. The gold mining history - <http://www.goldminershq.com/FRAME/GENERAL/HISTI.HTM>
14. A Short History of Copper Mining - <http://www.exploringthenorth.com/cophistory/cophist.html>
15. New Mexico Mining Museum - <http://www.grants.org/mining/mining.htm>
16. Mining History Association - <http://www.mininghistoryassociation.-org/>
17. Early Coal Mining History. - <http://www.pitwork.net/history1.htm> - 38k
18. Western Mining History - <http://www.westernmininghistory.-com/>
19. The Western Experience. V. 1. / Mortimer Chambers and a. - New York: McGRAW-HILL. - 1991. - 516 p.



20. Аникин А.В. Золото. - М.: Международные отношения, 1984.-320 с.
21. Архипова Н.П., Ястребов Е.В. Как были открыты Уральские горы. - Челябинск: Челябинское книжное издательство, 1982. - 182 с.
22. Бакс К. Богатства земных недр: Пер. с нем. - М.: Прогресс, 1986. - 384 с.
23. Баранов П.Н., Никитенко И.С. История применения драгоценных и поделочных камней: Учебное пособие.- Днепропетровск: Национальный горный университет, 2002.- 96 с.
24. Беккерт М. Железо. Факты и легенды: Пер.с нем. - М.: Metallургия, 1984.-232 с.
25. Бровендер Ю.М., Гайко Г.І., Шубин Ю.П. Геологічні та технологічні особливості розробки мідних руд в стародавніх копальнях Картамишу // Проблеми гірничої археології/ Під наук. ред. П. П. Толочка, В. М. Дорофєєва. - Алчевськ: ДонДТУ, 2005.- с. 47-51.
26. Відома в Україні, визнана в світі / Під заг. ред. Г.Г. Півняка. - Дніпропетровськ: Національна гірнича академія України, 2002. - 80 с.
27. Вселенная и человечество. История исследования природы и приложения ее сил на службу человечеству. Т.1 / Под общ. ред. Г.Кремера. - С.-Петербург: Т-во "Просвещение", 1904. - 460 с.
28. Гаврилова Л.М., Афанасьев В.Г., Севастьянов Ф.Л. Развитие горного дела в эпоху Екатерины II. - С.-Петербург: Галарт, 2000. - 176 с.
29. Гайко Г.И. История горной техники: Учебное пособие.- Алчевск: ДГМИ, 2001.-134 с.
30. Гайко Г.І. Історія гірництва на землях України // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела. Сб. науч. трудов / Под общ. ред. Г.И. Гайко. - Алчевск: ДонГТУ, 2005. - С. 8-18.
31. Гайко Г.І., Тараканова О.С. Луганська зірка Карла Гаскойна // Донецький вісник Наукового товариства ім. Т.Шевченка. Т. 9. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2005.-С.52-57.
32. Гірничий енциклопедичний словник. Т 3./ За ред. В.С.Білецького. - 2005. - 800 с.
33. Горная энциклопедия. Т.1-5 / Гл. ред. Е.А.Козловский .-М.: Сов. энциклопедия. - 1984-1991.
34. Джапаридзе Л.А., Куладзе Н.Д., Чудакова О.Ф. История развития горного дела в Грузии // Горный журнал. - 2004. - №4. - С. 90 - 94.
35. Дивовижний світ давнього гірництва: Наук.-поп. нарис/ Під заг. ред. Г.І.Гайка.-Алчевськ: ДонДТУ, 2005. - 130 с.
36. Дорофеев В.Н., Бровендер Ю.М., Гайко Г.И. Древние рудники в бассейне Северского Донца // Горный журнал. - 2003. - № 11.- С. 72-73.
37. Зворыкин А.А. Открытие и начало разработки угольных месторожде-



ний в России. Т.1. - М.: Изд. Министерства угольной промышленности СССР, 1949. - 460 с.

38. Зворыкин А.А. История горной техники: основные моменты развития от древних времен до наших дней. - М.: Моск. горный институт. - 1957. - 90 с.

39. Каргалы. Т.1: Геолого-географические характеристики. История открытий эксплуатации и исследований. Археологические памятники. / Составитель и научный редактор Е.Н. Черных. - М.: Языки славянской культуры, 2002. - 112 с.

40. Кулих Я. Кутна Гора: Пер с чеш.- Либице-над-Цидлиной: Глорнет, 2002.- 26 с.

41. Лебединский В.И., Кириченко Л.П. Книга о камне. - М.: Недра, 1988. - 192 с.

42. Микось Т., Хмура Я., Кинаш Р. Центры древнего горного дела и металлургии на территории Польши // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела: Сб. научн. трудов / Под. общ. ред. Г.И.Гайко.- Алчевск: Дон ГТУ, 2005.-с.38-53.

43. Мкртчян Т.А. Армения - колыбель горного дела и металлургии // Горный журнал. - 2003. - № 2. - С.82-85.

44. Пірко В., Литвиновська М. Соляні промисли Донеччини в XVII-XVIII ст. (Історико-економічний нарис і уривки з джерел).- Донецьк: Східний видавничий дім, 2005.-136 с.

45. Промышленность и техника. Энциклопедия промышленных зданий. Т.5 / Под ред. В.Борхерса, Ф.Вюста и Е.Трептова. - С.-Петербург: Т-во "Просвещение".-1901.-677 с.

46. Ребрик Б. М. У колыбели горного дела и металлургии. - М.: ЗАО "Геоинформмарк", 2000. - 179 с.

47. Ротенберг Б. Давній видобуток і плавлення міді в долинах Тімна й Айрам. Сорок років археометалургії в Арабасі (Південний Ізраїль)// Проблеми гірничої археології/ Під. наук. ред. П. П. Толочка, В. М. Дорофєєва. - Алчевськ: ДонДТУ, 2005.- С. 237-253.

48. Темник Ю. А. Столетнее горное гнездо. Луганский завод (1795 - 1887 гг.). Том 1.- Луганск: Шико, 2004. - 530 с.

49. Фаерман Е.М. Развитие отечественной горной науки. - М.: Изд. АН СССР, 1958. - 232с.

50. Хахутайшвили Д.А. Производство железа в древней Колхиде. - Тбилиси: Мецниереба, 1987. - 220 с.

51. Черных Е.Н. Металл - Человек - Время. - М.: Наука, 1972. - 208 с.

52. Універсали українських гетьманів від Івана Виговського до Івана Самойловича (1657-1687). - Київ-Львів: НТШ. - 2004. - 1086 с.



53. Універсали Івана Мазепи (1687-1709). - Київ-Львів: НТШ. - 2002. - 780 с.
54. Шухардин С.В. История геолого-географических наук, горной и металлургической науки и техники / Сб. статей. - М.: АН СССР. - 1955. - 239 с.
55. Бурганський Г., Фундуй Р. Загадки давнини. Білі плями в історії цивілізації. - К., 1988. - 191 с.
56. Крамарев Б.М. История горного дела (краткий очерк). - М.: Гл. управл. горной промышл. - 1923. - 47 с.
57. Шухардин С.В. Русская наука о разработке ископаемого угля в XVIII веке. - Москва-Ленинград: Углетехиздат. - 1950. - 121 с.
58. Феофан Прокопович. Твори. Т. 2. - К.: Наукова думка. - 1980. - 550 с.
59. Развитие техники горных работ (исторические очерки) - М.: АН СССР. - 1963. - 81 с.
60. Гришин В. Підприємство та бізнес у внутрішній торгівлі в період розвитку держави Київська Русь (980-1132 рр.) // Схід. - № 4(70). - 2005. - С.50-53.
61. Енциклопедія українознавства. За ред. В.Кубійовича. Тт. 1-10. - Львів: НТШ. - 1993-2000.
62. Грушевський М.С. Історія України-Руси. - К.: Наукова думка. -1991.
63. Історія господарства України. - К.: Либідь. - 1993. - 287 с.
64. Тіт Лукрецій Кар. Про природу речей. - К.: Дніпро. - 1988. - 191 с.
65. Флінтер Петри. Исследования на Синае. - 1906.
66. Крижицький С.Д., Зубар В.М., Русяєва А.С. Античні держави Північного Причорномор'я. - К.: Видавничий дім "Альтернативи". - 1998. - 352 с.
67. Олександр Кононець. Розвиток природничих і технічних знань в Україні (від найдавніших часів до XVI ст.) // Праці Наукового Товариства ім. Шевченка. Т. IV. Студії з поля історії української науки і техніки. - Львів. - 2000. - С. 19- 38.
68. Горный журнал - колекція з 1900 по 2005 р.
69. Глюкауф - колекція з 1960 по 2005 р.
70. Mining Annual Review 2002.
71. Грунь В.Д., Зайденварг В.Е., Малышев Ю.Н. и др. История угледобычи в России.- М: Росинформуголь, 2003. - 480 с.
72. Шухардин С.В. Георгий Агрикола. - Москва: Издательство АН СССР, - 1955. - 210 с.
73. Іваницький С., Михалевич В. Історія Бориславського нафтопромислового району в датах, подіях і фактах. - Дрогобич: Видавництво "Добре Серце". - 1995. -128 с.
74. Атлас геології і корисних копалин України. - К.: Такі справи. - 2001. - 168 с.
75. Балух В.О., Коцур В.П. Історія стародавнього Риму. - Чернівці: Книги XXI, 2005. 680 с.



**НАЗВИ ТА ІНТЕРНЕТ-САЙТИ
ГІРНИЧИХ МУЗЕЇВ СВІТУ**

**MINING MUSEUMS
MINING MUSEUMS FROM
MUSEUMSTUFF.COM**

UNITED STATES

World Museum of Mining, Butte, Montana (this site)
Arizona Mineral and Mining Museum, Phoenix, Arizona
Bisbee Mining & Historical Museum, Bisbee, Arizona
National Mining Hall of Fame & Museum, Leadville, Colorado
Walsenburg Mining Museum, Walsenburg, Colorado
Western Museum of Mining & Industry, Colorado Springs, CO
Creede Underground Mining Museum, Creede, Colorado
Argo Gold Mine and Mill, CO
Kentucky Coal Mining Museum, Benham, Kentucky
Copper Mining Museum, Calumet, Michigan
Iron Mining Museum, Iron Mountain, Michigan
Sterling Hill Mining Museum, New Jersey
New Mexico Mining Museum, Grants, New Mexico
Black Hills Mining Museum, Lead, South Dakota
Trona Mining Museum, Lyman, Wyoming
Golden Loop Historic Parkway, Cripple Creek, CO
Crystal Gold Mine, Idaho
Minnesota Museum of Mining

CANADA

Cape Breton Mining Museum, Nova Scotia
British Columbia Museum of Mining, Britannia Beach, BC
Rossland Mining Museum, Rossland, British Columbia



EUROPE

National Coal Mining Museum, Wakefield, England
Haig Colliery Mining Museum, Cumbria, UK
Durham Mining Museum, UK
Museum of Lead Mining, Dumfries and Galloway, Scotland
Peak District Mining Museum, Matlock Bath, UK
Tom Leonard Ironstone Mining Museum, Cleveland, UK
Llywernog Silver-Lead Mine, Wales
Scottish Mining Museum, Newtongrange, Scotland
Mining Heritage Trust of Ireland
National Mining Museum of Luxembourg
German Mining Museum, Bochum, Germany
Upper Harz Mining Museum, Clausthal-Zellerfeld, Germany
Coal Mining Museum of Slovenia, Velenje, Slovenia
Mining Museum Cultural Association, Spain
Mining Museum, Brezove Hory, Czech Republic
Mining Museum, Milos Island, Greece
Гірничий музей, Лисичанськ, Україна
(Mining Museum, Lysychansk, Ukraine)
Mining Museum, Freiberg, Germany
Mining Museum, Wieliczka, Poland
Гірничий музей Санкт-Петербурзького гірничого інституту
Московський політехнічний музей

Наукове видання

В.С. Білецький, Г.І. Гайко

**ХРОНОЛОГІЯ
ГІРНИЦТВА
В КРАЇНАХ СВІТУ**

Редакція авторська

Комп'ютерна верстка
Коректор

Г.І. Педик
Г.В. Сімченко

Підп. до друку 17.01.2006. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times. Друк трафаретний. Ум. друк. арк. 14,3.
Обл. - вид. арк. 9,0. Наклад 500 прим. Зам. 1-023108.

Донецьке відділення наукового товариства ім. Шевченка,
«Редакція гірничої енциклопедії».
Український культурологічний центр
83086, м. Донецьк, вул. Артема, 45
тел./факс (062) 338-06-97, 337-04-80
e-mail: ukcdb@stels.net

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», 2006. - 224 с.

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.

ISBN 966-7710-24-6