

## СТАРОДАВНЄ ЗАЛІЗОДОБУВАННЯ І ГІРНИЧА СПРАВА В СВЕНТОКШИСЬКИХ ГОРАХ (ПІВДЕННА ПОЛЬЩА)

*У статті висвітлено основні результати багаторічних досліджень найпотужнішого у Середній Європі центру чорної металургії останньої чверті I тис. до н. е. — першої половини I тис. н. е. Розглянуто питання, пов'язані з історією та методикою вивчення пам'яток стародавнього залізодобування й гірничої справи, техніки і технології чорної металургії, організації виробництва і збуту «свентокшиського» заліза.*

У північно-східній частині Свентокшиських гір на території між пасмами Лисогірським та Єленьовським і р. Кам'яною, а також (у меншій кількості) на орних ділянках на північ від цієї річки розкидана велика кількість залізного шлаку. Цей шлак звернув до себе увагу дослідників вже у XIX і на початку XX ст. У міжвоєнні часи невеличкі статті, присвячені цим залишкам, надрукували геолог Ян Самсонович та металург Мечислав Радван. Вони зазначили, що шлак трапляється на схилах та верхніх частинах окремих узвиш у вигляді циліндричних чушок діаметром близько 45 см і масою 100 кг і більше або їх фрагментів (рис. 1). За результатами хімічного аналізу, шлак містить до 50 % заліза; це надало можливість припустити, що він походить від видобування заліза стародавнім способом.

У 1925—1935 рр. місцеві металургійні заводи та деякі сілезькі оголосили про купівлю залізного шлаку з метою переплавки. Місцеві селяни на той час масово вибирували шлак зі своїх ланів і звозили його головним чином до металургійного заводу в Стараховіцях над р. Кам'яною.

У 1955 р. Археологічний музей Кракова разом з відділом техніки Інституту історії науки і техніки ПАН розпочав у Свентокшиських горах систематичні дослідження скупчень залізного шлаку<sup>1</sup>.

Мета цих досліджень — встановлення обсягів виробництва заліза та його хронології, визначення і реконструкція металургійного горна і пов'язаної з ним техніки і технології відновлення металу, а також виявлення металодобувних осередків, місць переробки заліза і кузень, організації праці, пов'язаної з залізодобуванням та обробкою чорного металу. Зверталась увага і на джерело палива, без якого неможливий процес відновлення заліза, та на широке коло проблем, що виникають під час вугледобування. Розглядалися питання суспільної організації гірників та металургів, їх етнічної приналежності, права власності на результати праці і способу його збуту, зв'язків осередків залізодобування з сусідніми регіонами.

Досліджувалась територія північно-східної частини Свентокшиських гір, яка є плоскогір'ям з невеличкими лесовими узвишсями (рис. 2).

Протягом 1955—1990 рр. археологічними розкопками під керівництвом автора у зазначеному регіоні було охоплено 139 пунктів, з яких 114 — це скупчення шлаку, 25 пунктів — поселення, датовані латенським — римським періодами.

Одночасно з археологічними розкопками була розпочата реєстрація усіх скупчень шлаку, що знаходилися на поверхні. За умови великого обсягу знаходжень та різного ступеня заглиблення шлаку до ґрунту було застосовано різні методи їх реєстрації. До досліджень залучили як спостереження з повітря та аерофотозйомку, так і геодезичні й геофізичні методи. Найбільш плідною виявилася співпраця з селянами-землеробами і власниками оранок. Вона дозволила не лише встановити місця скупчень шлаку та стан його заглиблення до ґрунту, а й отримати інформацію про такі скупчення, що вже не існують<sup>2</sup>.

З метою прискорення реєстрації археологічних пам'яток було запроваджене відповідне анкетування-запит до селян «До землеробів Свентокшиських гір». Зав-



*Рис. 1.* Свентокшиські гори. Характерні чушки і фрагменти залізного шлаку з залізодобувних осередків, що експонуються у Музеї стародавнього свентокшиського залізодобування у Новій Слупі



*Рис. 2.* Свентокшиські гори. Загальний вид з боку Рудків на тлі Лисої Гори з монастирем Облагув. Зліва західний схил Хелмової гори

дяки цим анкетам було проінформовано селян про те, яке значення для вивчення минулого мають залізні стародавні шлаки, що знаходяться на їх ланах, і було зібрано відповідні свідчення. Отже, протягом 25-річних досліджень у регіоні Свентокшиських гір анкетами було охоплено 131 місцеве селище і загалом зареєстровано понад 2000 археологічних пам'яток.

У 1980—1982 рр. до програми реєстрації була залучена молодь з 12 місцевих шкіл. До архіву Археологічного музею в Кракові надійшло 1138 анкет, які шкільна молодь розповсюдила серед своїх родичів, в яких була інформація про 1978 скупчень шлаку, а також про 82 знахідки на полях уламків глиняних горщиків, урн, у тому числі з попелом.

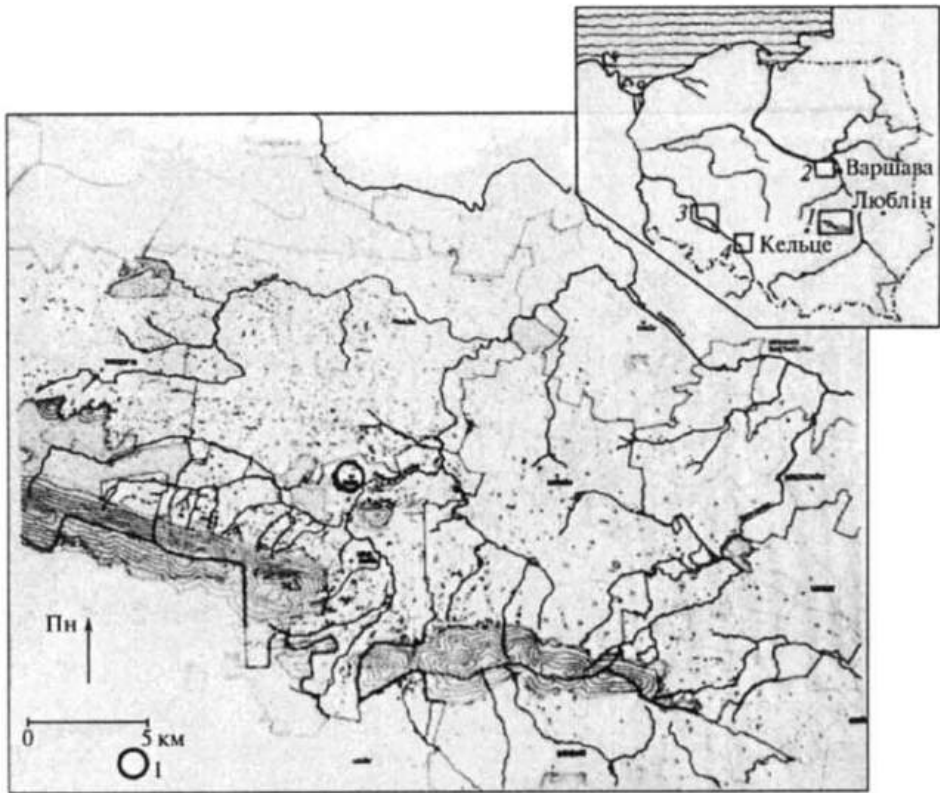


Рис. 3. Головний регіон розповсюдження стародавнього свентокшиського залізодобування (3, 1) між Лисогорами та р. Кам'яною, де зафіксовано понад 5 тис. скупчень шлаку. 1 — копальня залізної руди у Рудках

У 1979 р. була розпочата детальна інвентаризація скупчень шлаку на усій території їх виявлення. На підставі інформації селян для кожного скупчення була складена «Картка стану металургійного осередку»\*. Осередки були локалізовані на карті розповсюдження ґрунтів масштабу 1 : 5000, встановлено номер ділянки і зазначено прізвище і адреса господаря та власника поля. Від 1982 р. інвентаризацію було запроваджено і через студентські археологічні загони. До співпраці залучено студентів Інституту історії ВСП в Кельце, що працювали в Студентському науковому гуртку античної культури. У 1982—1986 рр. інвентаризація проводилася і загонами, організованими в Бодзентині, Павлові, Вишньові, Модлібожицях та Штикові у районі основного розповсюдження залізодобувного виробництва між Лисогорами та р. Кам'яною. Тут було відзначено 5042 скупчення шлаку. У 1987—1988 рр. на північ від р. Кам'яної було заінвентаризовано ще 313 металургійних залізодобувних осередків<sup>3</sup>.

Загалом у період 1955—1989 рр. у регіоні Свентокшиських гір було зафіксовано 5359 залізодобувних осередків. Обсяг реєстрації охопив околиці 142 сіл у складі 22 адміністративних одиниць — гмін. Площа, що була досліджена з метою виявлення археологічних пам'яток і передусім скупчень шлаку, дорівнювала 800 км<sup>2</sup> (рис. 3).

**Спостереження з повітря та аерофотодокументація.** У 1960—1967 рр. було реалізовано програму дослідження поверхні зазначеного регіону з повітря з виконанням аерофотозйомки. Під час 19 дослідницьких вильотів автор зробив понад 1500 фотозйомок залишків археологічних пам'яток, передусім пов'язаних з металургією заліза.

\* Кожне скупчення шлаку складається з окремих, щільно розташованих шлячних чушок і являє собою залізодобувний осередок — «stanowisko dymarske» (польською), який визначається як «робочий майданчик» в українській археологічній літературі (прим. С. В Панькова).

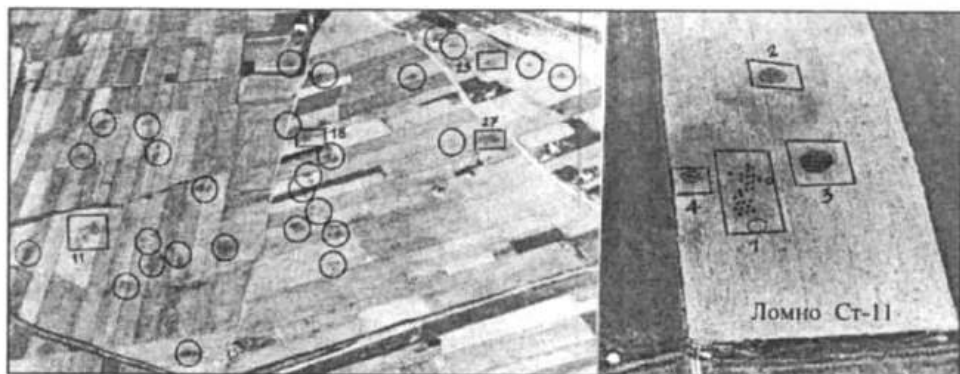


Рис. 4. Свєнтокршиські гори. Район Ломно. Аерофотозйомка — приклад допомоги в польових дослідженнях для визначення меж розкопів, Ломно 11



Рис. 5. Свєнтокршиські гори. Пос. Слупя Лазі. Геофізичні дослідження за допомогою протонного магнітометру

У спостереженнях з повітря головним критерієм для визначення пам'ятки була нерівномірність забарвлення та висихання ґрунту, тому найефективніші результати отримувалися навесні, коли лани ще не були зорані і після рівномірного їх зволоження взимку поступово висихали (рис. 4). Нерівності поверхні або їх нерівномірне зростання, вистигання чи забарвлення рослин було менш визначальним під час спостереження з повітря.

**Геофізичні дослідження і апаратура.** У 1961 р. до досліджень було залучено геофізичні методи. Скупчення шлаку спочатку виявлялися за допомогою магнітних ваг, а пізніше протонного магнітометра (рис. 5). Було встановлено, що на загальному фоні магнітного поля (500 нТл) у районі скупчення шлаку виявляються виразні магнітні аномалії (понад 800 нТл). У 1961—1964 рр. було досліджено 23 скупчення, які згодом розкопувалися. Була складена карта магнітних ізоаномал з кроком виміру 1 м, що дозволило виявити реальні об'єкти, а також мати уявлення щодо типу залізодобувного осередку<sup>4</sup>.

**Дослідження стародавньої гірничої справи.** У 1956 р. під час гірничих розробок у копальні «Сташич», що в Рудках, була знайдена давня гірничя виробка; вона була піддана археологічним дослідженням<sup>5</sup>. На глибині 16—18 м від поверхні у шарі залізних руд копальні «Сташич» було відкрито залишки шахтових уступчастих стволів, ділянки знищених штреків, що зберегли елементи дерев'яної опалубки (рис. 6), — кругляки, стояки, клини; дерев'яних знарядь і освітлюваних голівень, а також саму опалубку розміром 170 × 110 см.

Радіоізотопні аналізи деревини з опалубки старої виробки разом з римськими монетами, знайденими в культурному шарі на поверхні, дозволили датувати копальню I—II ст. н. е.

**Лабораторні дослідження.** Вже з початком археологічних досліджень було одночасно запроваджено петрографічне, хімічне, металознавче вивчення здобутих матеріалів (вчені-металурги Мечислав Радван, Станіслав Холєвінський, Вацлав Ру-

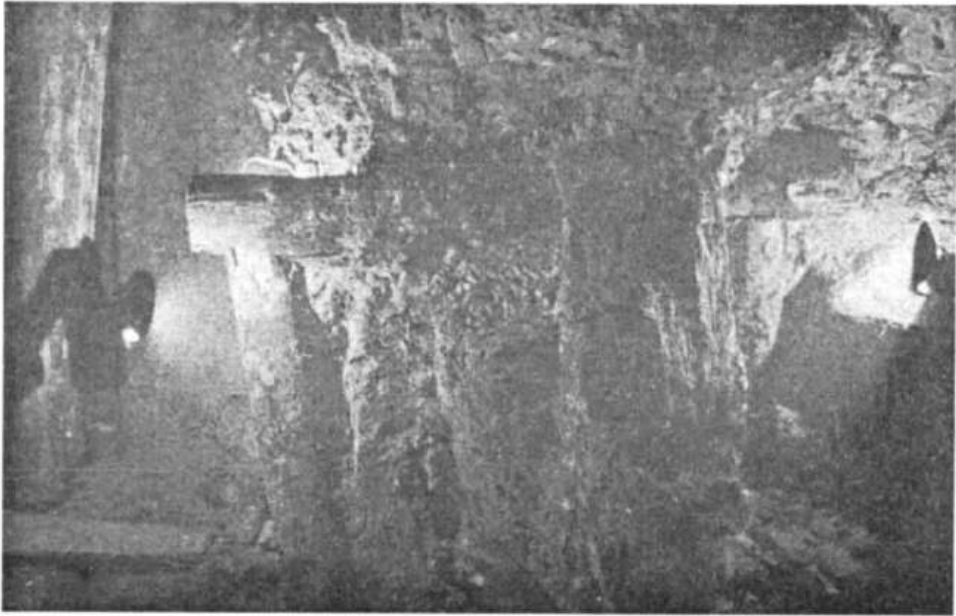


Рис. 6. Рудки — копальня Сташич. Фрагмент дерев'яної опалубки гірничого штреку, що цілком зберігся. Фото К. Біленіна, 1958 р.

жанський, Елжбета Носек, Адам Мазур, Єжі Пясковський), а також експериментальне відтворення стародавнього металургійного процесу<sup>6</sup>.

**Експериментальні дослідження.** Ці дослідження, пов'язані з відновленням редукції заліза, розпочав у 1957 р. разом з колегами М. Радван. Перші спроби були здійснені в лабораторних умовах, наступні — на відкритому повітрі у Стараховіцях, Кракові, а з 1961 р. — у Новій Слупі. Дослідження проводились у співпраці з доцентом Р. Плейнером<sup>7</sup> (Інститут археології ЧСАН, Прага). До 1967 р. М. Радван проводив експерименти з ямною ліччю, що мала надземну шахту заввишки близько 50 см з штучним дуттям за допомогою двох міхів, які працювали одне за одним.

У 1968 р. експериментальні дослідження були розпочаті В. Ружанським, який використовував природне дуття до надземної шахти горна, що мала висоту близько 120 см. Подальші дослідження проводили Е. Носек і К. Біленінін, а з 1990 р. до них приєднався доктор Ш. Оржеховський, який і реалізує їх у наш час. Особлива увага звертається на технологічні питання, пов'язані з проковуванням залізної губки.

**Музей стародавньої металургії заліза у Новій Слупі.** Над одним з досліджених у 1957 р. осередків залізодобування — скупченням металургійних печей — в Новій Слупі було збудовано охоронний павільйон, в якому у 1960 р. було відкрито Музей під опікою Головної організації технічної у Варшаві. Музей містить виставку та матеріали, що ілюструють висновки, отримані під час дослідження стародавнього залізодобування в Свентокшиських горах. У 1968 р. Музей було присвячено Мечиславу Радвану. В Музеї також зберігається спорядження і розташована база експедицій, що проводять постійні археологічні дослідження в Свентокшиських горах<sup>8</sup>.

**Залізні руди, їх видобування.** Залізні руди шукали в давнину, напевно, в місцях їх виходу на поверхню в скелях, що утворилися в палеозойську, мезозойську та кайнозойську ери. За походженням ці руди належать до гематитів, сидеритів та лімонітів. До цього часу відомим місцем видобування залізної руди з-під поверхні у минулому є копальня в Рудках, яку відкрито і досліджено під час розробки піриту і залізної руди в копальні «Сташич».

Гідротермальні поклади піриту, гематиту і сидериту, що наявні в Рудках, розташовані у передповерхневих шарах, мають потужність понад 20 м. Як показали дослідження, кожен із різновидів залізних руд міг використовуватися стародавніми металургами і видобуватися рудокопачами.



Рис. 7. Свентокшиські гори. Стара Слупя, пос. 6. Вугільні ями під час досліджень

Матеріали дослідженої у 1957—1959 рр. давньої гірничої виробки дозволяють у загальних рисах відновити вигляд стародавньої техніки експлуатації руд у Свентокшиських горах. Відкриті поклади експлуатувалися за допомогою уступчастих шахтових стовбурів і штреків. Для забезпечення їх від завалів улаштовувалася дерев'яна опалубка з кругляків. Стеля підпиралася балкою, що утримувалася двома стояками. Знайдені непошкоджені кругляки мають довжину 130, 165, 185 та 187 см. Як видно, висота опалубки змінювалася залежно від умов і потреб під час експлуатації рудної жили. Застосовувалися також вузькі штреки (рис. 6) завширшки 116 см (за довжиною балки) та заввишки 106—108 см (висота стояків). Коли траплялися менш грубі породи, використовувалися тонкі кругляки (завтовшки близько 10 см), а бічні стінки і стеля викладалися шматками цієї породи.

У процесі експлуатації, коли виробка пересувалася від нижніх горизонтів до верхніх, застосовувалася техніка. Як підсадки, якими викладався вироблений горизонт, використовували шматки гірської породи, мул. Недостатньо щільна підсадка в мулистих і, таким чином, пластичних шарах приводила до переміщення виробок і пов'язаних з ними дерев'яних елементів укріплення, що їх зберігало.

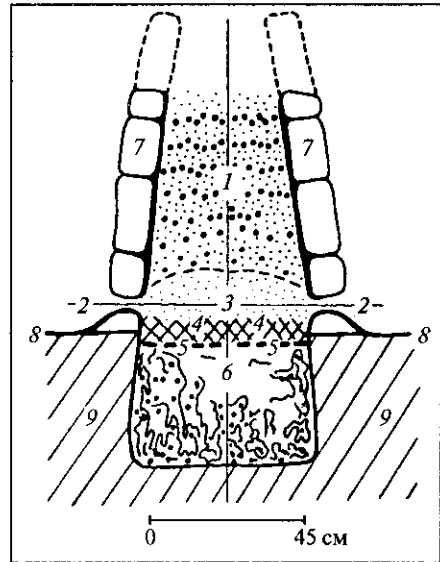
Місце праці освітлювалося лучинами або смолистими сосновими головнями. Видобута руда транспортувалася вручну за допомогою нош або санчат до шахтового уступчастого стовбура, звідки витягалася кошиками, мішками, що приводилися до руху ручними коловоротами. Оскільки шахтових стовбурів було багато, можна вважати, що копальня добре провітрювалася<sup>9</sup>.

Із знарядь праці, знайдених у старій виробці, слід зазначити невеличкі дерев'яні лопати. Порода, у якій містилися руди, не була дуже щільною, і це дозволяло розробляти її саме такими лопатами.

В наш час відомо, що копальня у Рудках відіграла важливу роль у виробництві стародавнього свентокшиського заліза. Навколо Рудків існували й інші, можливо, менші копальні, що діяли у ті часи<sup>10</sup>. Так, у долині р. Кам'яної могли розроблятися лімоніти та сидерити, що виходили на поверхню в жилах, які містилися у нижньо- і середньоюрських утвореннях. М. Неш вважає, що окрім руд сировиною для залізодобування могли бути різні вохряні глини, розповсюджені у Свентокшиських горах.

**Деревне вугілля — паливо.** В регіоні стародавнього свентокшиського залізодобування відкриваються також залишки вугільних ям-приспосувань для звуглецювання деревини. Виявляються вони на поверхні ґрунту у вигляді темних або чорних плям, які мають площу кілька або кілька десятків метрів і часто розташовані по-

Рис. 8. Свентокшиські гори. Переріз залізодобувного горна поглибленого типу: 1 — надземна частина, шахта горна, заповнена деревним вугіллям та рудою; 2 — повітродувні отвори; 3 — зона редукції; 4 — губка металевого заліза; 5 — поверхня вільно нагромадженого в котловані шлаку; 6 — застигла шлакова чушка; 7 — стінки надземної шахти горна; 8 — поверхня ґрунту; 9 — глина, материк



близу металодобувних осередків. Для отримання деревного вугілля стос деревини укладався до ями, яка до гори розширялася. Верхня частина стосу деревин, що виступала над поверхнею, перекривалася дереном та ґрунтом.

У Свентокшиських горах можна виділити 4 типи вугільних ям, що розрізняються за формою: циліндричні; влаштовані виступами-сходами; як перевернута копиця; напівовальні у перерізі<sup>11</sup>. Ці ями мали у середньому розмір 150 × 300 см, їх глибина коливалася від 40 до 120 см від поверхні.

Заповнення ям — чорно-сірий перепалений ґрунт, попіл, змішаний з деревним вугіллям та його дрібними шматочками. Стан стінок і долівок ям, їх перепаленість та ущільнення вказують на те, що їх використовували неодноразово, і ями поступово заповнювались сумішшю вуглистого попелу і ґрунту (рис. 7). Дослідження залишків деревного вугілля з вугільних ям, а також заглиблених частин металургійних горен, де збереглося вугілля, дозволило визначити різновиди деревини, що використовувалися для його виробництва. У заповненні ям було виявлено деревне вугілля, що походить як від хвойних порід — сосни і ялини, так і листяних — буку і тополі. В котлованах металургійних горен переважало вугілля, що походило від хвойних порід. З порід листяних дерев зафіксовано вугілля від верби, буку, дубу і липи.

**Археологічні матеріали до реконструкції металургійного горна, що експлуатувався у Свентокшиських горах, та проведення в ньому процесу відновлення заліза.** Підставою до реконструкції металургійного горна, а також процесу відновлення в ньому заліза є наявність залізного шлаку. Властивості шлаку, зовнішні формальні та якісні, залежать від низки чинників, які змінюють його вигляд та стан. Найважливішими з них є вид техніки і технології процесу редукції і, в першу чергу, тип металургійної печі, система дуття, спосіб вилучення шлаку, різновид і якості флюсу, джерело палива. Залежно від наявності та змін кожного з цих чинників відбувалися і зміни в структурі та якості шлаків<sup>12</sup>.

На залізодобувних металургійних осередках Свентокшиських гір залізний шлак найчастіше має вигляд улаmkів або цілих циліндричних чушок\*. Шлак у вигляді чушки є негативним відбитком поглибленої до ґрунту частини металургійної печі. Отже, на підставі такого шлаку можна реконструювати цю частину горна, а також уявити вигляд його верхньої надземної частини, що не збереглася до наших часів (рис. 8).

Шлак характеризують його колір, вигляд поверхні, зламу. За структурою шлак може бути литим, дірчастим, з відбитками деревного вугілля, сформованим у зоні сопла, шаруватим (розтоплені шлакові маси напливали одна на одну)<sup>13</sup>. В такому шлаку є відбитки газових бульбашок, що мають плоску та овальну форму. Поряд з вищезазначеними різновидами шлаку вирізняється так званий важкий шлак, на відміну від легкого, дірчастого та губчастого, коричнюватого кольору, що походить від глиняної обмазки стінок котлованів горен.

Окрім залізного шлаку, що походить з металургійних горен, у культурному шарі залізодобувних осередків можуть траплятися і шлаки, пов'язані з агломераційними або ковальськими вогнищами.

\* В українській археологічній літературі шлакова чушка (польською — Klos zuzła), що залишалася після експлуатації горен типу свентокшиських, визначається ще як «шлаковий конгломерат». Цей термін запровадив В. І. Бідзіля (прим. С. В. Панькова).

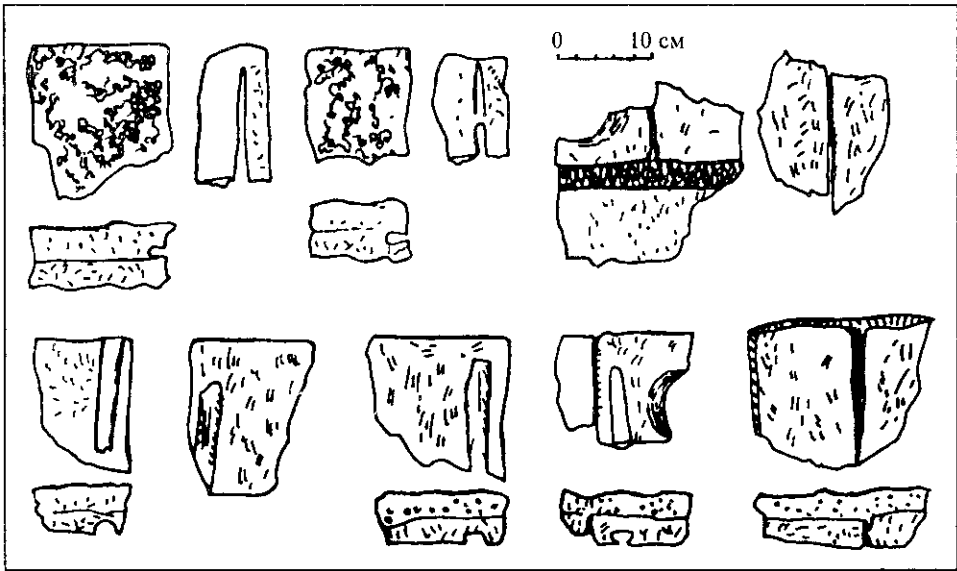


Рис. 9. Свентокшиські гори. Фрагменти «цеглинок», з яких будувалася шахта горна

Хімічний склад свентокшиських шлаків: залізо у вигляді оксиду  $\text{FeO}$ ; силікати; сума ( $\text{FeO} + \text{SiO}_2$ ) іноді перевищує 70 %. Інші складники ( $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) мають менше значення. Флюси не використовувалися. Температура плавлення шлаків 1150—1220 °С. Вміст металевого заліза 0,31—0,91 %<sup>14</sup>. У зв'язку з такою великою кількістю заліза у вигляді  $\text{FeO}$  шлак з металургійних осередків Свентокшиських гір у міжвоєнний час перетоплювався на місцевих металургійних заводах.

Другим важливим джерелом до реконструкції стародавнього залізодобувного горна є фрагменти його надземної шахти, тобто стінок печі, збудованої над поверхнею. На підставі вивчення цих залишків можна стверджувати, що шахтова частина горен будувалася з сформованих плоских елементів у вигляді цегли з висушеної глини, змішаної з посіченою соломою, травою, половиною. Цегла мала прямокутну форму, її ширина 11—13 см, довжина — 18 см, товщина — близько 9 см (рис. 9).

Характерною ознакою дуття до горен під час редукції заліза є фрагменти цегли отворами (рис. 9). Іншим доказом запровадження дуття до поглибленої частини печі є шматки шлаку або відливки («пальці») на стінках шлакових чушок, що свідчить про існування каналу, який з поверхні пробивався крізь ґрунт до котловану горна.

Погляди на питання щодо улаштування дуття і способу запровадження повітря до свентокшиських горен змінилися. Якщо М. Радван вважав, що дуття було штучним при висоті шахти близько 50 см і при цьому використовувалися два міхи, то В. Ружанський експериментував з природним дуттям до підвищеної до 120 см шахти. Автор статті схиляється до думки про природне дуття через відсутність глиняних сопел, тобто археологічних залишків, які б могли свідчити на користь штучного дуття, а також розташування металургійних осередків на схилах узвиш.

**Свентокшиське залізоробне горно та його типи.** Свентокшиське металургійне горно складалося з двох основних частин — поглибленої, так званого котловану, та надземної шахтової. Котлован викопувався у ґрунті до глибини близько 50 см. Його діаметр становив 25—50 см, іноді і дещо більше<sup>15</sup>. Цей тип печі належить до ямної з надземною шахтою. Він послуговувався лише для однієї плавки (рис. 8).

У Свентокшиських горах вирізняються два різновиди цього типу горен. Перший, Кунов 1, має невеличкий, діаметром 25—32 см, котлован (рис. 10), що містив шлакову чушку масою 8—12 кг. Горни цього типу складали невеликі металургійні осередки, в яких було від декількох до декількох десятків залізобудовних печей, розташованих поміж осель (рис. 11). Хронологічно тип печі Кунов 1 експлуатувався у зазначеному регіоні від пізнього латену до початку середнього римського часу. Піч Кунов 1 можна



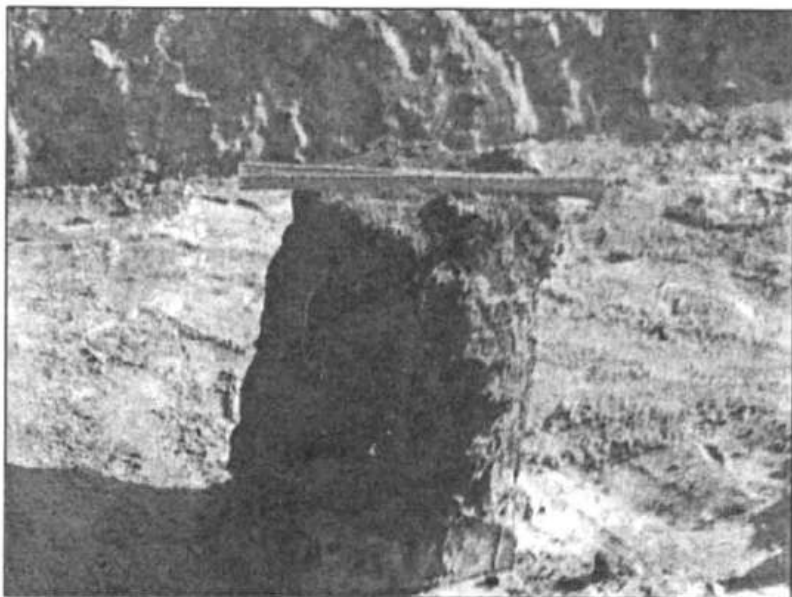


Рис. 10. Свентокшиські гори. Гардзеніце. Заповнений шлаком котлован малого свентокшиського горна, тип Кунов. Діаметр близько 30 см

вважати першою фазою розвитку свентокшиського металургійного горна, який наприкінці останнього століття до нової ери сформувався у характерний тип, що отримав назву «свентокшиське поглиблене горно» (рис. 8).

Свентокшиське поглиблене горно мало вже стійкий діаметр котловану близько 45 см і глибину до 50 см, хоча в його улаштуванні і проглядаються деякі відмінності, пов'язані зі способом подавання повітря: у деяких горен існував додатковий повітродувний канал, що пробивався в ґрунті.

Котлован горна заповнювала шлакова чушка масою 80—120 кг, іноді більше.

Незважаючи на те, що не усі особливості стародавнього залізодобування нині відомі, все ж можна з великою долею ймовірності реконструювати техніку і перебіг процесу відновлення металу в свентокшиському горні.

У шахтовій частині печі відбувалася редукція заліза (рис. 8) і зона відновлення знаходилася на рівні отворів для дуття. За температури близько 1200 °С утворювався фаяліт ( $2\text{FeOSiO}_2$ ), який разом з іншими складовими, що плавляться, створював рідкий шлак. Відновлені кульки металу збиралися і накопичувалися нижче рівня редукції. Тут вони утворювали тістоподібну шпарувату губку. Залізний шлак у рідкому стані поступово залишав зону редукції і заповнював щілини та проміжки між шматками розпеченого і палаючого деревного вугілля. Після закінчення металургійного процесу для вилучення губки стародавній металург мав розібрати надземну шахтову частину печі. У зв'язку з тим, що котлован був повністю заповнений застиглим шлаком, який сформувався у моноліт-чушку, металург залишав його на місці. Для побудови шахти використовувалася і цегла з попереднього горна<sup>16</sup>.

Під час експериментальних плавок М. Радван з руди (гематиту), видобутої з копальні у Рудках, масою близько 200 кг (Fe — 50,8 %,  $\text{SiO}_2$  — 13,54 %) одержав шлак масою близько 100 кг та губку сирцевого заліза масою близько 33,5 кг<sup>17</sup>. Вилучена з горна губка заліза вимагала проковування, після чого отриманий напівфабрикат-криця мав масу близько 20 кг<sup>18</sup>.

На початку 60-х років ХХ ст. розпочалися роботи металознавців з метою вивчення техніки і технологій стародавніх залізних виробів. На цій підставі Є. Пяковський спробував визначити їх походження, спираючись на тезу, що вироби, виготовлені в одному регіоні, повинні мати характерні риси; таким чином можна відрізнити знаряддя з металу, що видобувався у Свентокшиських горах, від тих, що походять з інших регіонів<sup>19</sup>. Проте з погляду інших металознавців, ця проблема є важкою для розв'язання за браком беззаперечних доказів<sup>20</sup>.

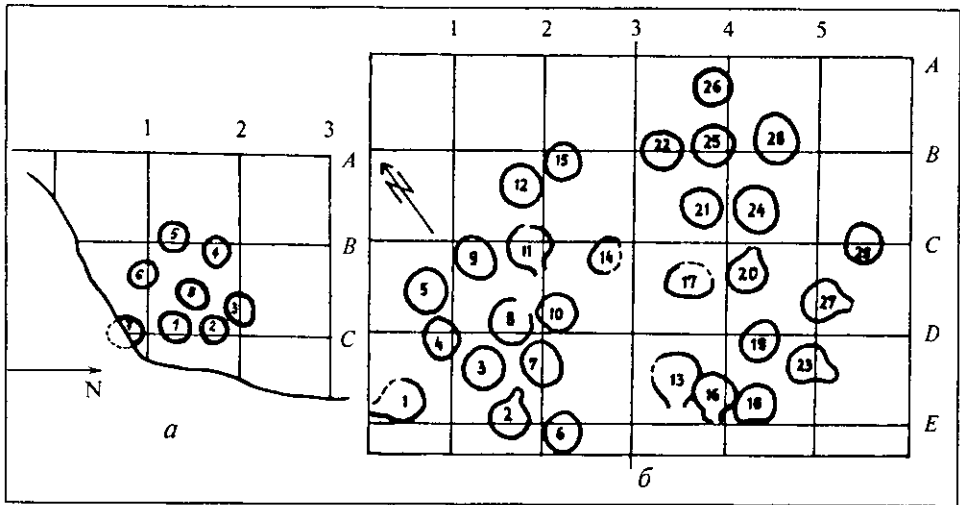


Рис. 11. Свентокшиські гори. Ситуаційний план досліджених невідсортованих залізодобувних осередків: а — Кунов, пункт 4; б — Кунов, пункт 3

**Свентокшиські металургійні осередки.** Термін «залізодобувний осередок» визначає залишки стародавніх або ранньосередньовічних майстерень, закладів, де вироблялося ковке залізо. Археологічні пам'ятки подають різні типи металургійних осередків, які різняться залежно від конструкції горен, місцевих умов, часу і традицій, що покладені в основу цього різновиду виробництва. Металургійні осередки, що базувалися на горнах свентокшиського типу, розташовувалися на відстані один від одного і склалися з різної кількості печей, які працювали неодноразом. Металургійні осередки займали місцевість різної площі і характеру. Виробництво заліза здійснювалося в майстернях, які розташовувалися на території поселень (рис. 11) та поза їх межами, ближче до багатих на ліс та поклади руди місцевостей. У першому випадку масштаби виробництва були невеликими, натомість у другому — значними, коли праця організовувалася на колективних засадах у межах її розподілу (рис. 12). До складу останніх осередків окрім горен входили різні допоміжні об'єкти — вогнища або печі для обпалу руди, вугільні ями, місця для проковування залізних губок, складські приміщення та помешкання для металургів.

Металургійні осередки, відкриті на території поселень і поза ними, різняться масштабом виробництва, розташуванням горен та їх устроєм. Цей висновок отриманий на підставі дослідження під керівництвом автора в регіоні Свентокшиських гір 114 металургійних осередків<sup>21</sup>.

Досліджені на цей час осередки під кутом зору їх улаштування можна поділити на два типи: а) невідсортовані (рис. 11); б) впорядковані (рис. 12).

**Невідсортовані осередки.** Вони характеризуються нерегулярним розташуванням шлакових котлованів. Звичайно це невеликі та середні осередки, що склалися з кількох та декількох десятків, місцями досить більше шлакових котлованів. До цієї групи одночасно належать невеличкі горна з діаметром котловану до 30 см, що визначені як тип Кунов 1 (рис. 11, а), і горна більших розмірів, котловани яких досягають діаметра свентокшиських (рис. 11, б).

З досліджених на цей час 26 невідсортованих осередків 15 знаходилося на території поселень, 6 — поза їх межами і 5 — високо на схилах гір.

Серед зазначених осередків можна виділити декілька, що містять близько 40 горен (Нова Слупя 2, Шнядка 1, Воровіце 1). Вони могли б розглядатися як ланка, що пов'язує виробництво металу на невеликих невідсортованих осередках з появою другого типу залізодобування у Свентокшиських горах — великих двохранних металургійних осередків, розташованих поза межами поселень.

**Впорядковані металургійні осередки.** Однією з найхарактерніших рис свентокшиського залізодобування є геометричне розташування шлакових котлованів на площі осередку. До цього часу впорядковані осередки траплялися

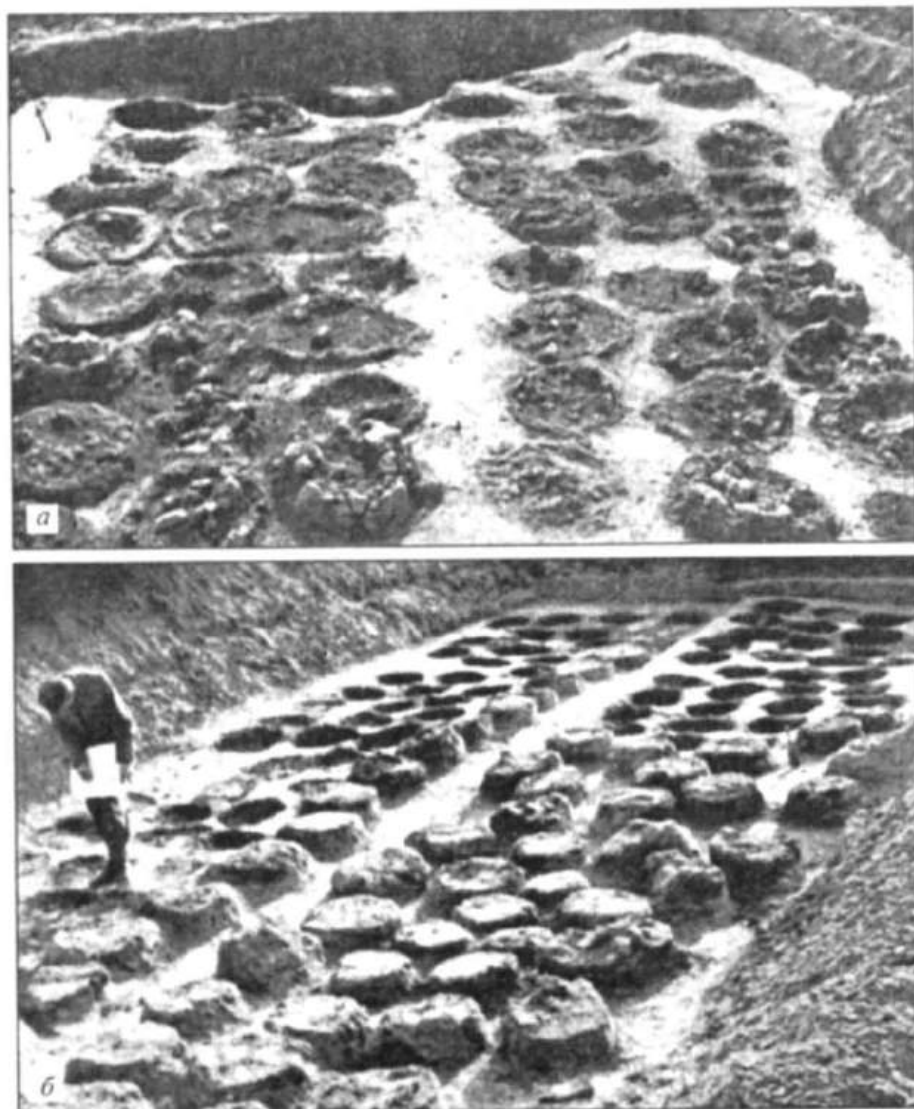


Рис. 12. Свентокшиські гори. Впорядковані залізодобувні осередки: а — Стара Слупя, пункт 1, тип осередку 2 × 3; б — Єленьов, пункт 3, тип осередку 2 × 4

виключно поза межами поселень, хоча пам'ятки у Скалах, Слупі Старій і Підхелмі дозволяють шукати їх походження в металодобуванні, що здійснювалося на території поселень.

На цих осередках звертає увагу дуже велика кількість шлакових котлованів, що займають значну площу. Тут спостерігаються лінії шлакових котлованів, розташованих у рядах з двійок, трійок, четвірок і навіть п'ятірок залишків печей, що утворилися протягом численних плавок. Під час досліджень від 1955 до 1989 р. було відкрито 70 впорядкованих металургійних осередки, з яких 58 розкопано повністю. Це надало можливість виділити певні типи впорядкованих осередків, що різняться кількістю залізодобувних горен. Невеликі осередки з кількістю у середньому 20 горен мають розташування по три горни в ряд, витягнуті в одну лінію. Натомість кількість горен, що розташовані по чотири в ряд і також витягнуті в одну лінію, становить 37 (середня кількість по 3 осередках). Дві лінії рядів з трьох горен, у середньому по 8 осередках, містять 46 залізодобувних горен, а дві лінії рядів з чотирьох горен, у середньому по 35 осередках, — 114 печей. Тип осередку, що складається з двох ліній горен по п'ять у ряд (осередки у Ченсткове і Нечуліцях), у середньому містить залишки 172 печей.

Сучасний стан досліджень не дозволяє поки що прив'язувати певні типи впорядкованих осередків до певних територій. Аналіз їх розповсюдження як у Старій, так і Новій Слупі, Ломне, Шнядце та ін., свідчить про співіснування цих осередків на одній території, що не виключає їх різну хронологію.

**Питання хронології.** Знайдені в шарах металургійних осередків уламки кераміки дозволяють встановити їх хронологію, а залишки деревного вугілля — отримати радіоізотопне датування (метод С 14) як самих осередків, так і копальні у Рудках (рис. 13). Завдяки наявним матеріалам можна відокремити культурні шари, пов'язані з металургійною діяльністю на поселеннях, а також датувати і культурно визначити шари впорядкованих осередків, що улаштувалися поза межами поселень.

Залишки найдавнішого залізодобування в цьому регіоні пов'язані з поселеннями пізньолатенського часу (II—I ст. до н. е.), відкритими в Гардженіцях, Ковальковічах, Вимислові. Тут виявлені малі і середні за кількістю шлакових чушок неупорядковані металургійні осередки з горнами типу Кунов. Близько I ст. н. е. з'являються вже близько 20 поселень, а також поселення металургів у Рудках. Ланкою, що пов'язує дрібномасштабне металургійне виробництво з великомасштабним, можуть бути пам'ятки у Скалах, Кунові, Підхелмі, Пенкославіцях. Організація великих впорядкованих осередків припадає на фазу В2, тобто початок II ст., що узгоджується з часом діяльності підземної копальні у Рудках (рис. 13).

**Суспільно-економічні аспекти стародавнього залізодобування у Свентокшиських горах.** На підставі археологічних матеріалів стосовно металургійних осередків можна дослідити стародавнє виробництво, пов'язане із залізодобуванням, гірничою справою і видобуванням залізних руд, а також виготовленням деревного вугілля.

Похідним пунктом до аналізу виробництва і організації праці на свентокшиських металургійних осередках є залізний шлак, що заповнював котлован одного горна — свідчення однієї плавки (рис. 14) і пов'язаного з нею одного повного завантаження суміші руди і деревного вугілля (шихти).

Загалом середня маса шлакової чушки, що походить із свентокшиського горна, становить 100 кг. Згідно з результатами досліджень М. Радвана, для її утворення необхідно було переплавити близько 200 кг руди<sup>20</sup>. Отримана залізна губка важила близько 40 кг, а остаточна маса прокованої залізної криці досягала 20 кг товарного металу.

Колектив металургів, що працював на впорядкованих металургійних осередках, міг налічувати 5—6 осіб, ще 3 робітники були необхідні для виробництва деревного вугілля. Тут ми враховуємо рудокопачів, чия праця в копальні вимагає окремого аналізу, як і тих, що займалися транспортуванням руди з копальні до певних металургійних осередків.

Спираючись на дані, отримані експериментально, можна вважати, що колектив металургів певного залізодобувного осередку витрачав на побудову одного горна і проведення однієї плавки 6—7 днів (побудова горна; його вигрівання та сушіння; праця, пов'язана із збагаченням руди та виготовленням деревного вугілля). Такий час витрачався при наявності заздалегідь підготовленої і висушеної цегли з

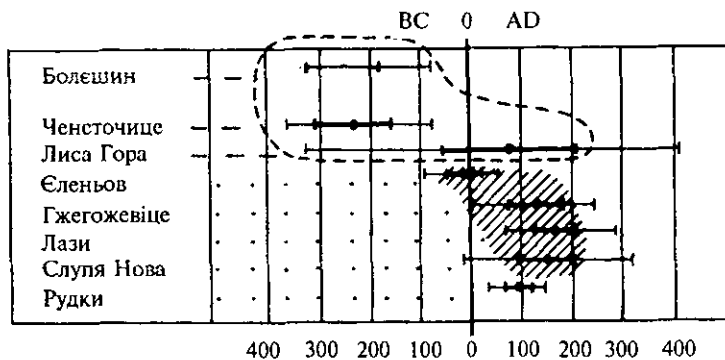


Рис. 13. Свентокшиські гори. Усереднене датування залізодобувних горен з неупорядкованих осередків (Болешин, Ченсточице, Лиса Гора, Слупя Нова, Рудки — підземна копальня)



Рис. 14. Свентокшиські гори. Рудки, пункт 1. Приклад шлакових чушок, що збереглися на ділянках, які поросли деревами

глини, з якої складалася надземна шахта горна, а також вже завезеної на осередок необхідної кількості руди.

Після закінчення плавки і вилучення залізної губки до обов'язків металурга та його помічника входило оброблення останньої і перетворення її у крицю. Металургійний осередок не був ковальським закладом і реалізовував крицю як напівфабрикат. З огляду на місцеві кліматичні умови можна вважати, що праця на впорядкованих осередках була сезонною і займала час від весни до осені. Тому можна припустити, що бригада металургів на впорядкованому осередку протягом сезону проводила виплаву у 10—60 горнах, залишаючи їх у 5—15 рядах, кожний з яких налічував від 2 до 4 печей. Отже, можливо, що впорядковані осередки діяли залежно від їх розмірів від одного до декількох сезонів.

Продуктивні можливості невпорядкованого осередку з використанням малого типу печі Кунов 1, що складалася у середньому з 12 горен, можна оцінити у 24 кг заліза<sup>21</sup>. Для впорядкованого осередку, де використовувався свентокшиський тип горна, при середній кількості 90 печей (враховано за результатами розкопок 60 повністю досліджених осередків) на одному осередку необхідно було переробити близько 18 т руди та 19 т деревного вугілля. Це надавало можливість отримати близько 1,8 т кричного заліза<sup>22</sup>.

Загальні обсяги виробництва Свентокшиського центру чорної металургії можливо вирахувати, спираючись на 114 досліджених осередків та 5395 зафіксованих. До цього слід додати, що поза фіксацією залишилися осередки, що розташовувалися у лісистих регіонах Лисої Гори та Єленьовських гір, а також у Стараховицьких лісах, що може збільшити їх кількість до 6 тис.

На підставі 114 досліджених пам'яток чорної металургії відношення невпорядкованих осередків до впорядкованих становить 1 : 3. Отже, виходячи із загальної кількості залізодобувних осередків у регіоні Свентокшиських гір, що дорівнює 600, і вищезначеного відношення, можна вважати, що тут діяло 4500 впорядкованих осередків та 1500 невпорядкованих. У цій ситуації загальна продукція невпорядкованих осередків могла становити близько 400 т заліза, а впорядкованих — до 8100 т металу-напівфабрикату<sup>23</sup>. Така велика кількість заліза, що походила із впорядкованих осередків, могла бути отримана лише завдяки чіткій організації праці, використанню цегли для побудови надземної шахти горна, одночасному функціонуванню цілої «батареї» печей\*, нарешті, запровадженню підземного видобутку залізної руди у

\* Терміном «батарея» польські археологи визначають залізобудівні горна на впорядкованих осередках, що розташовувалися у кількості від 2 до 5 у ряді і працювали одночасно (прим. С. В. Панькова).

власній копальні. З погляду автора, ця кількість заліза отримана кількома поколіннями металургів у I — на початку III ст. н. е.

Найдавніші залишки виробництва заліза, подані невпорядкованими осередками, з'явилися у Свентокшиських горах за доби пізнього латену. Вони щільно пов'язуються зі східнокельтською залізодобувною технікою, відомою у Середній Європі від I ст. до н. е. Необхідно додати, що на східних кордонах Свентокшиських гір знаходиться велике скупчення пізньолатенських пам'яток, серед яких особливу увагу привертає могильник у Блоні, де поховання містили значну кількість залізних виробів, зброї<sup>24</sup>.

Впорядковані осередки були новою формою організації виробництва заліза у Свентокшиських горах. Звичайно, на цей час нам достеменно невідомі причини і мотиви, що вплинули на розвиток організації залізодобування та його інтенсифікацію. Проте, якщо прийняти, що 4500 впорядкованих осередків були залишені п'ятьма поколіннями металургів, то їх утворення вимагало 100 років праці. Це дозволяє припустити існування 45 колективів ремісників-металургів, які діяли кожного сезону протягом століття. Все це висуває складні для розв'язання завдання, пов'язані з організацією праці в гірничій справі, виробництві деревного вугілля, транспорті, а також у сільському господарстві, що постачало ремісників, зайнятих у видобуванні залізної руди та відновленні заліза, збіжжям та продукцією скотарства.

Маючи похідні дані, які стосуються утворення і організації праці на впорядкованому осередку<sup>25</sup>, зазначимо, що діяльність 45 металургів зі своїми помічниками «підмайстрами» кожного сезону протягом 100 років є припущенням, дуже наближеним до реальної історії. З нашого погляду, взимку професіонали-металурги мешкали у навколишніх селищах і з настанням теплої пори року та облаштуванням об'єктів, пов'язаних з металургійним закладом-осередком, його локалізацією, займалися безпосереднім видобуванням заліза. Для вищезначених 45 металургійних колективів копальня мала дати близько 800 т вже збагаченої руди, яка довозилася протягом сезону означеним 45 осередкам понад 4000 візками з тяговою силою тварин. Так само виготовлення і транспортування палива вимагали вирубки відповідної кількості дерев, їх оброблення для перетворення у деревне вугілля у 1350 вугільних ямах. Нарешті, під кінець кожного сезону необхідно було вивезти з цих 45 осередків близько 90 т заліза у вигляді прокованих криць-напівфабрикатів. Такі розрахунки виправдовують кількість зареєстрованих залізодобувних осередків, що працювали кожного сезону протягом 100 років і буди залишені п'ятьма поколіннями металургів, але зрозуміло, термін у 100 років має умовне значення для наочного уявлення завдань, які вимагають подальших досліджень.

Для аналогії виробництва на впорядкованих осередках можна згадати Новоклинівський центр<sup>26</sup> в Українському Закарпатті, де були улаштовані осередки з 2 ліній горен по 4 у ряду. В шарах закарпатських металургійних осередків зафіксовано дако-кельтську кераміку\*, що датується III—I ст. до н. е.<sup>27</sup>

Виробництво заліза на невпорядкованих осередках (рис. 11) ми пов'язуємо з місцевими потребами у металі, натомість, обсяги видобування на впорядкованих осередках були настільки великими, що не могли бути розраховані лише на місцеві пшеворські племена.

Дволінійні впорядковані осередки (рис. 12) із залишками сотень горен свідчать про скеровану колективну працю, розраховану на швидке і великомасштабне виробництво заліза, для забезпечення якого конче потрібним було улаштування власної підземної копальні (шахти) руди. Завдання цього роду перевищувало можливості дрібного виробника, з чого походить, що організація масштабного залізодобування не була викликана лише внутрішніми місцевими потребами населення, поданого представниками пшеворської культури. Це є свідченням виникнення зовнішніх умов, що і привело до широкого розгортання видобутку заліза у Свентокшиських горах.

Організація виробництва заліза на впорядкованих осередках (рис. 12), що вирізнялося великомасштабністю і вимагало діяльності як багатьох залізодобувних зак-

---

\* Автор дослідження Новоклинівського (Закарпатського) центру чорної металургії В. І. Бідзіля вважав, що ця пам'ятка була залишена закарпатською групою племен латенської культури, яка утворилася на базі місцевих племен куштановицької культури і прийшлих кельто-латенських племен в останній чверті I тис. до н. е. (прим. С. В. Панькова).

ладів, так і власної копальні, була пов'язана з великими матеріальними витратами. З огляду на це, її організатор мав бути заможним, з великими можливостями. За літературними, писемними джерелами, нам відома різного роду інфільтрація на прикордонні і навіть віддалені від Римської імперії варварські території не лише купців, а й різного роду підприємців, що мали змогу створювати торговельні факторії. В їх існуванні була зацікавлена і варварська племінна старшина, а у кожному з варварських племен знаходився прошарок, зацікавлений у контактах з римлянами, що приносило йому матеріальні і політичні здобутки<sup>28</sup>. Діяльність підземної копальні у Свентокшиських горах вказує на роль якогось організатора з кола відомих за джерелами «negotiatores» — купців, банкірів, підприємців, що займалися торгівлею і постачанням римського війська.

На цей час важко встановити, для кого виробляли залізо впорядковані осередки, хоча їх утворення і пов'язується із зовнішніми факторами. Цими факторами могли бути як германські племена, що мешкали на південь від Карпат<sup>29</sup>, так і наддунайські римські провінції<sup>30</sup>.

Стародавнє свентокшиське залізодобування є великою гірничо-металургійною округою, що розташовувалася на достатньо великій відстані від кордонів Римської імперії. Залізодобування являло собою нову і складну наукову проблему. Утворення Свентокшиського центру чорної металургії, елементи організації праці, технічне забезпечення, а також масштаби залізодобування ставлять історикам давнини нові завдання до розв'язання. Існування такої великої округи, населення якої спеціалізувалося на гірничо-металургійному виробництві, може вказувати на більш активні і цілісні зв'язки римлян, ніж вважалося до цього часу, з дуже віддаленими від кордонів імперії європейськими варварськими територіями, а також на активнішу господарчу, політичну і військову діяльність варварської Європи відносно Риму з початку його імператорського періоду<sup>31</sup>.

Відкриття пам'яток стародавнього залізодобування у Свентокшиських горах і Мазовії поширює горизонти досліджень, пов'язаних із взаємними стосунками населення варварської Європи з мешканцями Римської імперії, що були сусідами варварів з півдня і заходу, до того ж не завжди доброзичливими.

Поза Свентокшиськими горами можливо вирізнити ще три центри залізодобування, що існували на польських землях у давнину<sup>32</sup>. Це залишки стародавньої металургії заліза у Мазовії на захід від Варшави (рис. 3, 2), Нижньосілезький (рис. 3, 3) та Опольський (рис. 3, 4) центри. Спільною рисою, що об'єднує ці центри із Свентокшиським, є використання такого ж типу металургійного горна, тобто поглибленої залізодобувної печі з надземною шахтою, хоча спостерігаються і деякі відмінності (наприклад, Тархаліце у Нижній Сілезії або Добжень Малий в Опольську, де зафіксовані печі з передпечною ямою). Мазовецьке залізодобування характеризується розташуванням скупчень горен на територіях стародавніх поселень, а також довгими, до 300 м, металургійними осередками поза їх межами. Якщо не приймати вищезначені відмінності від таких Свентокшиської металургії, то ці центри поєднує ще одна спільна риса — відсутність глиняних сопел — ознаки штучного дуття. Проте на відміну від Свентокшиських гір, де існувала підземна копальня і експлуатувалася руда гідротермального походження, інші центри виробляли залізо з болотяних руд, а серед залишків цих центрів зафіксовано печі для випалу вапна, яких немає у Свентокшиських горах.

Сучасні дослідження стародавнього виробництва заліза у Свентокшиських горах завершують лише перший етап, метою якого було польове вивчення металургійних осередків, їх класифікація, повна інвентаризація, а також техніко-технологічна інтерпретація.

Наступним етапом є вивчення стародавнього населення цього регіону за пам'ятками осілого побуту, що започатковане дослідженнями Ш. Оржеховського на поселеннях у Мирочицях, Пенкославицях і подовжене у Скалах, Покривниці та могильнику у Чарній Зволі. Достатній виклад цих досліджень буде запропонований читачу в окремій статті.

Разом з відкриттям співробітниками Національної академії наук України наступних за Новоклінівським<sup>33</sup> центрів стародавнього виробництва заліза в районі Умані та Житомира<sup>34</sup> ми отримуємо матеріали для порівняння історичних і техніко-техно-

логічних умов функціонування центрів типу Свентокшиського в давнину. Отже, є надія, що співпраця польських та українських археологів допоможе з'ясувати багато проблем, пов'язаних з історією стародавнього залізодобування.

<sup>1</sup> Bielenin K. Древняя металлургия железа в Центральной Польше // СА. — 1959. — № 1. — С. 173—180; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza w Gorach Świętokrzyskich. — Warszawa; Kraków, 1973. — 278 s.; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza w Gorach Świętokrzyskich. — 2-gie wyd. — Kielce, 1992. — 216 s.

<sup>2</sup> Bielenin K. Rola wywiadu ustnego w inwentaryzacji archeologicznej stanowisk dymarskich // Materiały Archeologiczne. — 1986. — XXVI. — S. 283—298.

<sup>3</sup> Bielenin K. Rola wywiadu ustnego...

<sup>4</sup> Bielenin K., Kowalczyk K. I., Stopka T. Zastosowanie metody magnetycznej w badaniach stanowiska Nowa Stupia 4, pow. Kielce, 1962.

<sup>5</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo... — S. 97—125; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo... 2-gie wyd. — S. 51—55.

<sup>6</sup> Radwan M. Wzloty i upadki polskiego hutnictwa żelaznego // Przegląd Naukowo-Techniczny Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. — 1962. — 4. — S. 7—40.

<sup>7</sup> Pleiner R., Radwan M. Dotychczasowe próby odzworowania procesu metalurgicznego w dymarkach typu świętokrzyskiego // AP. — 7. — S. 270—280.

<sup>8</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 211.

<sup>9</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 211, 147—150.

<sup>10</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 205.

<sup>11</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — S. 127—143; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 153—162.

<sup>12</sup> Bielenin K. Dymarski piec szybowy zagłębiony (typu Kotlinkowego I) w Europie starożytnej // Materiały Archeologiczne. — 1973. — XIV. — S. 5—110.

<sup>13</sup> Bielenin K. Żużel żelazny jako źródło archeologiczne w relacji żużel. — Typ pieca dymarskiego i odwrotnie // PMMAE — 1978. — 25. — S. 252—282.

<sup>14</sup> Holewinski S. Wstępne badania starożytnych żużli hutniczych skupionych na niektórych terenach Polski // Archiwum Hutnictwa. — 1956. — 1. — S. 252—282.

<sup>15</sup> Bielenin K. Dymarski piec szybowy...

<sup>16</sup> Bielenin K. Dymarski piec szybowy...; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo...; Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo... 2-gie wyd...

<sup>17</sup> Radwan M. Wzloty i upadki polskiego hutnictwa... — S. 15; Bielenin K. Dymarski piec szybowy... — S. 26.

<sup>18</sup> Bielenin K. Starożytne hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 183.

<sup>19</sup> Piaskowski J. Cechy charakterystyczne wyrobów żelaznych produkowanych przez starożytnych hutników w Gorach Świętokrzyskich w okresie wpływów rzymskich (I—IV w. n. e.) // Studia z Dziejów Górnictwa i Hutnictwa. — 1963. — VI. — S. 7—174.

<sup>20</sup> Pleiner R. Przyczynek do problemu metalurgii wczesnohistorycznej i tak zwanego metalu Świętokrzyskiego // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. — 1965. — X, 1—2. — S. 19—42; Pleiner R. O metodzie identyfikacji żelaza w znaleziskach archeologicznych, uwagi na temat polemiki Techniki z doc. I. Piaskowskim // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. — 1967. — X. — S. 111—120.

<sup>21</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo... — S. 185.

<sup>22</sup> Bielenin K. Там же.

<sup>23</sup> Bielenin K. Там же.

<sup>24</sup> Mycielska R., Wozniak Z. Cementarzysko wielokulturowe w Bloniu // Materiały archeologiczne. — 1988. — XXIV.

<sup>25</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo... — S. 196.

<sup>26</sup> Бідзіля В. І. З історії чорної металургії Карпатського узгір'я рубежу нашої ери // Археологія. — 1970. — 24. — С. 32—48.

<sup>27</sup> Бідзіля В. І. Там же.

<sup>28</sup> Wielowiejski I. Przemiany gospodarczo-społeczne u Ludności południowej Polski w okresie poznańskim i rzymskim // Materiały Starożytne. — 1960. — VI. — S. 425.

<sup>29</sup> Woyda S. Głos w dyskusji w znaczenie wojen Markomanskich dla Państwa Rzymskiego i północnego Barbaricum // Scripta Archaeologica. — II. — S. 112—116.

<sup>30</sup> Pleiner R. Przyczynek do problemu metalurgii... — S. 19—24.

<sup>31</sup> Bielenin K. Starożytne hutnictwo żelaza w Gorach Świętokrzyskich — kilka uwag bieżących ogólnych w Szkice Prahistoryczne // Źródła — Metody — Interpretacje. — Toruń, 1999. — S. 197—216.

<sup>32</sup> Bielenin K. Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza... — 2-gie wyd. — S. 201.

<sup>33</sup> Бідзіля В. І. З історії чорної металургії Карпатського узгір'я... — С. 32—48.

<sup>34</sup> Паньков С. В. Чорна металурія населення Українського лісостепу (перша половина I тис. н. е.). — К., 1993. — 145 с.



*К. Биленин*

ДРЕВНЯЯ ЖЕЛЕЗОДОБЫЧА И ГОРНОЕ ДЕЛО  
В СВЕНТОКШИСКИХ ГОРАХ (ЮЖНАЯ ПОЛЬША)

Статья посвящена итогам многолетних полевых и лабораторных исследований широко известного в европейской специальной литературе центра черной металлургии рубежа первой половины I тыс. н. э. в Свентокшиских горах, оставленного племенами позднелатенской и пшеворской культур. Рассмотрены вопросы истории и методики изучения памятника, становления и развития техники и технологии производства железа в указанном регионе, углубления и рудодобычи. Особое внимание уделено социально-экономическим и культурно-историческим аспектам в развитии железоделательного ремесла. Определено место Свентокшиского центра черной металлургии среди синхронных ему памятников древней европейской железнодобычи.

*К. Bilenin*

ANCIENT IRON-MINING AND MINING INDUSTRY  
IN THE SWIENTOKRZISKIE MOUNTAINS (THE SOUTH POLAND)

The paper presents the totals of the many-year field and laboratory studies of the center of ferrous metallurgy, which is well known in the European special literature and is related to tribes of the late La Tene and Pzewor cultures, at the boundary of the first half of the I mill. AD in the Swientokrziskie mountains. The questions of the history and the methods of study of the monument, formation and development of the technique and technology of iron-making in the region indicated, charring, and ore mining are considered. A special attention is paid to the social-economic and cultural-historical aspects of development of the iron-making craft, and the place of the Swientokrziski center of ferrous metallurgy among synchronous monuments of the ancient European iron-mining is determined.

*Одержано 12.10.99*