

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 — ГЕОГРАФИЯ

Том 87, 1995

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA "ST. KLIMENT OHRIDSKI"

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 2 — GEOGRAPHIE

Tome 87, 1995

## ЕКОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ НА МЕТАЛУРГИЯТА В ИЗТОЧНА ЕВРОПА

МАРИН РУСЕВ

*Катедра по социално-икономическа география*

*Марин Русев.* ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТАЛУРГИИ ВОС-  
ТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Металлургия восточноевропейского региона создавалась в условиях резкого противостояния Востока и Запада, когда стремление догнать высокоразвитые страны любой ценой вызвало волюнтаристское отношение к территориальной организации производства. За последние годы в мире произошли заметные процессы технологического обновления отрасли. Эти процессы заметны и в странах Восточной Европы, однако все еще они отличаются медленностью и незавершенностью. Переход к устойчивому эколого-экономическому развитию в регионе требует значительного сокращения металлоемкости национального дохода восточноевропейских стран.

*Ключевые слова:* устойчивое эколого-экономическое развитие; малая металлургия; металлургический цикл; утилизация; экологоемкость; экологический фактор; экологическая эффективность; мини-заводы; металлоемкость национального дохода; наукоемкая продукция.

*Marin Russev.* ECOLOGICAL ASPECTS OF METALLURGY IN EAST EUROPE

Metallurgy in East European region is established at the conditions of sharp opposition between East and West, when the strive to overtake the high developed countries at any price provokes voluntarily attitude to territorial organization of this branch. In the recent years all over the world is noticed a significant technological renovation of metallurgy. These processes pass also in the East European countries but they are still distinguished

by their low speed and incompleteness. The transition to a stable ecological-economical development in the region requires a significant reduction of the metal costs of the national income of East European countries.

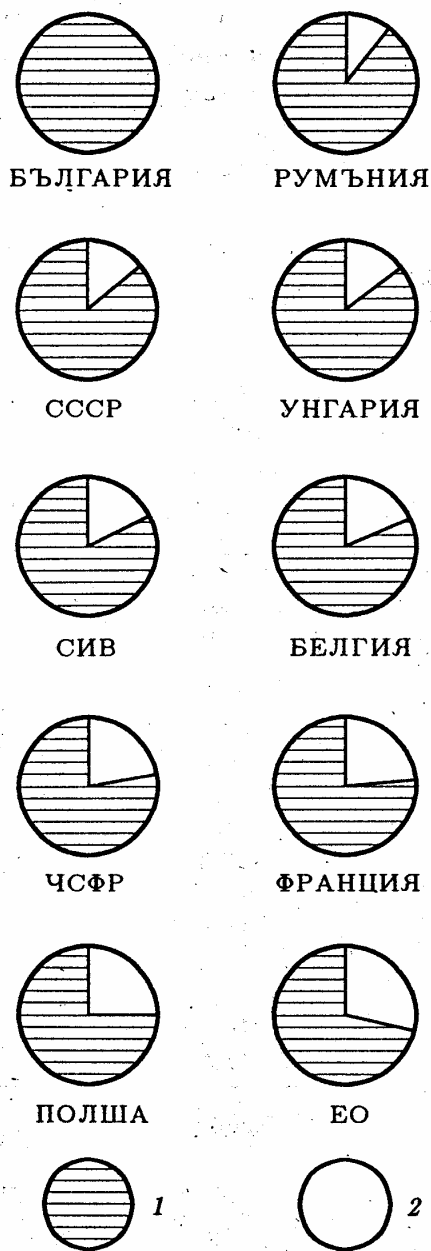
*Key words:* stable ecological-economical development; small metallurgy; metallurgical; utilization; ecological costs; ecological factor; ecological effectiveness; mini-works; metal costs of national income; science costs of products.

Цел на настоящото изследване е да се направи научен анализ на екологичните проблеми в черната и цветната металургия в страните от Източна Европа и да се формулират основните приоритети при прехода към еколого-икономическа устойчивост в отрасъла.

Металургията е един от най-важните отрасли на промишлеността, тясно свързана с много стопански отрасли. Металургията има стари традиции в Украйна, Русия, Чехия и Полша. Високите следвоенни темпове на икономическото развитие в страните от Източна Европа рязко повишават използването на метали, което е предпоставка за изграждането на значителна металургична база. Тя се създава в условията на твърдо противопоставяне между Изтока и Запада, когато стремежът да се достигнат високоразвитите държави на всяка цена предизвиква волунтаристично отношение към териториалната организация на отрасъла. В края на 80-те години бившият СССР е световен лидер в производството на черни и цветни метали, ЧСФР заема второ място в света по производство на стомана на човек от населението, Полша е сред десетте най-големи производители на цинк, а бившата СФРЮ и България — на олово.

Ядро на черната металургия е технологичната преработка по схемата “чугун — стомана — прокат”. Обаче тройната схема на ешелониране на отрасъла в днешно време вече се смята за твърде елементарна и остаряла. Типични примери за стареенето на този теоретичен шаблон са технологиите за производство на метали чрез метода на директно получаване на стомана, непрекъснатото лееие, праховата металургия. Все по-голямо значение придобива и т. нар. четвърти ешелон — термичната и механичната извънпещна обработка на стоманата и проката.

Основен тип предприятия в черната металургия са комбинатите (фиг. 1). В зависимост от икономическата целесъобразност те гравитират или към рудните находища (Урал — Русия, Приднепровие — Украйна), или към въглищните басейни (Донбас — Украйна, Кузбас — Русия, Остравска област — Чехия, Горни Шльонск — Полша), или заемат промеждутъчно положение (Череповец — Русия, Кошице — Словакия, Галац — Румъния). В отделни случаи е целесъобразно териториалното разчленяване на единния металургичен цикъл чрез разполагане на чугуно- и стоманодобива в близост до източниците на суровини, а прокатното производство и “четвъртият цикъл” — в районите на концентрирано потребление на готова продукция и в близост до източници на метални отпадъци. Особено благоприятни за т. нар. малка металургия са районите с развито тежко машиностроене.



Фиг. 1. Дял на комбинатите с пълен металургичен цикъл в общия обем на производствените мощности в черната металургия на страните в Европа в края на 80-те години

1 — пълен металургичен цикъл; 2 — непълен металургичен цикъл

Fig. 1. Share of combines with complete metallurgical cycle in the total volume of production capacities in ferrous metallurgy of the countries in Europe at the end of 80's  
1 — complete metallurgical cycle; 2 — incomplete metallurgical cycle

От гледна точка на екологичност на производството, черната металургия заема второ място сред промишлените отрасли след енергетиката, отличавайки се с висока относителна ресурсоемкост и голяма степен на замърсяване на околната среда. Освен това черната металургия е един от най-енергоемките отрасли. По този показател страните от Източна Европа се отличават с много по-висока степен на екстензивност в сравнение с промишлено развитите страни от Запад (табл. 1). Екологичните проблеми на отрасъла се задълбочават от процесите на свръхконцентрация на мощностите. Крупен металургичен комбинат с пълен производствен ци-

къл днес заема територия от около 20–30 km<sup>2</sup>, неговата санитарно-защитна зона — 80–100 km<sup>2</sup>, а зоната на превишаване ПДК на вредни вещества във въздуха — 200–300 km<sup>2</sup>. Металургичен завод от източноевропейски тип с годишна мощност 1 млн. t стомана изхвърля в атмосферата около 200 t SO<sub>2</sub> и 400 t CO<sub>2</sub> (Х р и с т о в, Д а н ч е в а, 1983). В близост до редица предприятия на черната металургия се наблюдава висока степен на замърсяване на почвите с широк спектър от метали: манган, ванадий, кадмий, кобалт, молибден, олово, хром и др.

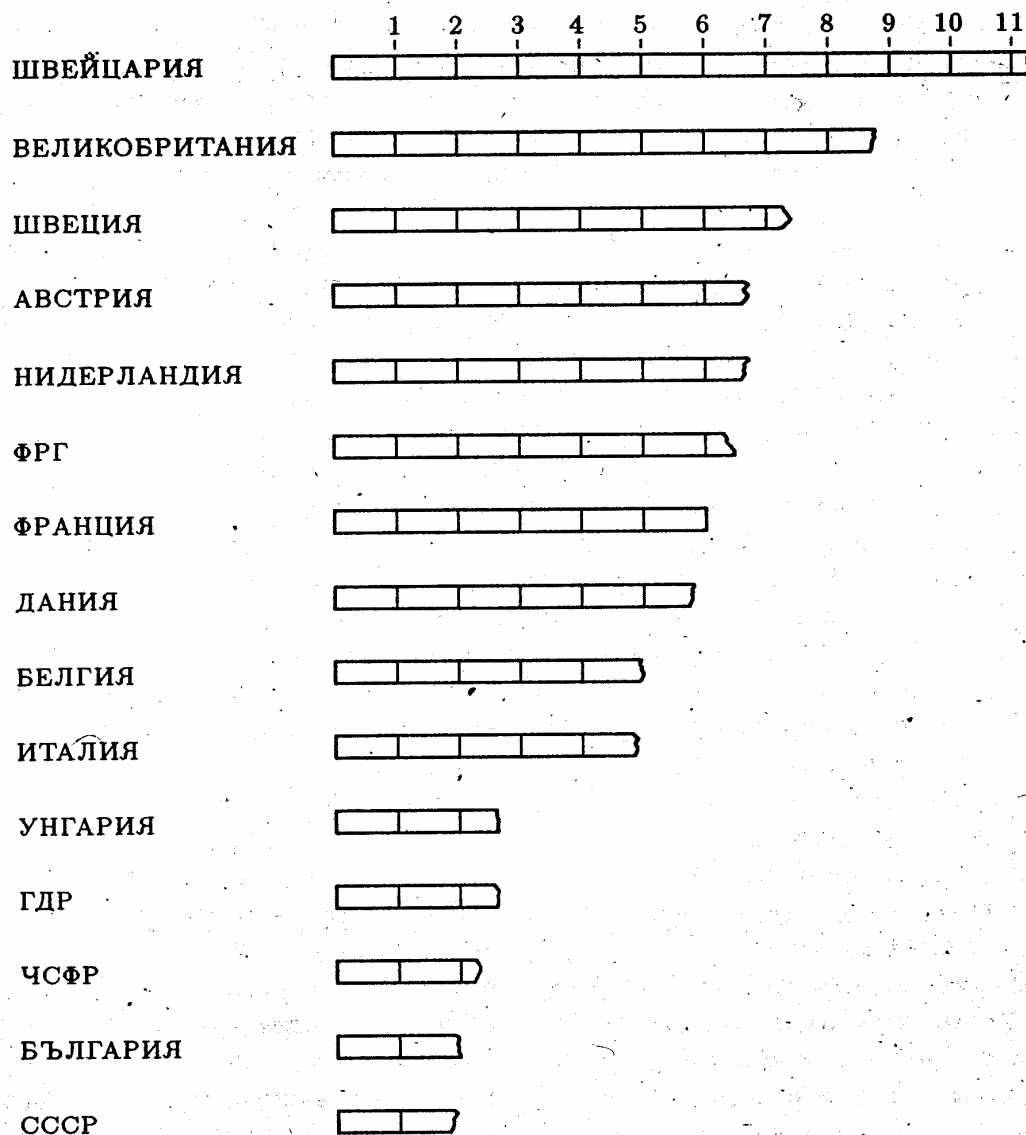
Т а б л и ц а 1

Технико-икономически характеристики на черната металургия в някои страни от Европа, САЩ и Япония в края на 80-те години

	Дял на черната металургия в общото потребление на енергия, % (1989)	Енергоефективност: потребление на енергия		Разход на кокс за добива на 1 t чугун, kg (1988)
		за 1 долар продукция на отрасъла, MJ (1990)	за добива на 1 t стомана, GJ (1990)	
СССР	13,2	205	28,1	535
България	7,9	188	20,4	580
ЧСФР	14,2	172	20,8	530
Полша	11,5	155	21,5	562
Унгария	9,0	130	21,6	510
Белгия	15,7	102	17,8	495
Нидерландия	5,1	74	16,5	495
САЩ	4,5	42	18,4	470
Япония	10,2	38	15,2	458
Франция	5,6	37	16,1	475
ФРГ	8,3	32	16,2	482
Великобритания	4,9	31	16,6	495

Източник: Ежегодный бюллетень европейской статистики общей энергетики, 23, 1990, Нью-Йорк, 1992.  
 Кокс и химия, 1990, № 4, с. 50.  
 Iron and Steelmaker, 1991, -18, No. 13, 22-25.  
 Steel Times, 1990, -218, No. 2, s. 65.

Високите следвоенни темпове на развитие на отрасъла са предизвикани от рязкото увеличаване на търсенето на черни метали. В края на 80-те години Украйна, бившата ЧСФР, Полша и Румъния са сред първите десет страни в света по производство на стомана на човек от населението. В Чехословакия за периода от 1969 до 1980 г. този показател нараства от 476 до 729 t, а в края на 80-те години достига почти 950 t. Високото относително потребление на стомана се обуславя преди всичко от приоритетното развитие на тежката промишленост. Теглото на чехословашките металорежещи машини, например, през 1989 г. е средно около



Фиг. 2. Средна стойност на 1 kg експортирана машиностроителна продукция в някои европейски страни в края на 80-те години (долари)

Fig. 2. Average value of 1 kg export machinebuilding products in some European countries at the end of 80's (in Dollars)

20–30 % по-голямо, отколкото в развитите страни (К а х а н я к о в а, Я н о в с к и й, 1990). Ясна представа за технологичното изоставане на страните от региона дават и данните за средната стойност на един килограм експортирана машиностроителна продукция (фиг. 2).

Производственият процес в цветната металургия като цяло е сходен с този на черната. В технологичен план обаче този процес е значително по-сложен и се отличава с голямо разнообразие и специфика за отделните

й подотрасли. Рудите на цветните метали се отличават с изключително ниско съдържание на полезни компоненти. Разходът на суровини за получаването на редки метали стотици и хиляди пъти превишава обема на готовата продукция, поради което обогатяването им е непосредствено ориентирано към добивните райони. Необходимостта от териториално разчленяване на металургичния цикъл се обуславя също и от високата енергоемкост при производството на много от цветните метали. Шандорните особености на отрасъла се усложняват и от такива фактори като водоемкостта на производството и транспортните разходи. Последните увеличават себестойността на цветната металургия в много по-малка степен при потребителите в сравнение с транспортирането на черни метали. Освен това суровинният и енергийният фактор нееднакво влияят върху териториалното разположение на подотраслите в цветната металургия.

Възможностите за всестранно използване на отпадъците и нееднократно възвръщане на междинните продукти в процеса на производство на цветни метали обуславят широкото развитие на комбинирането. Ефективността от комплексната преработка на рудите значително нараства и поради факта, че повечето от съпътстващите елементи не образуват самостоятелни находища и могат да бъдат получени само по този начин. Комплексното използване на суровините и на отпадъчните продукти свързва цветната металургия и с други промишлени отрасли. Особен ефект дава комбинирането с химическата промишленост. Съществени възможности в това отношение създават и връзките с черната металургия, енергетиката и машиностроенето.

Цветната металургия е един от екологично най-агресивните отрасли на стопанството. Въвличането в производството на все по-бедни руди при запазване на старите технологии на преработка предизвиква непрекъснато абсолютно и относително нарастване на отпадъците. За да се получи 1 t цветен метал, днес е нужна преработката на около 100–300 t руда. Екологичните издръжки на производството се увеличават и от специфичните методи на обогатяване. Сложната технология, свързана с добавката на значителни количества спомагателни суровини, увеличава енергоемкостта на производството и на свой ред води до допълнително нарастване на отпадъците.

Днес металургията е един от главните отрасли, които утвърждават екологичния фактор като първостепенен в териториалната организация на промишленото производство. Господстващото преди технократско отношение към природата в страните от Източна Европа предизвиква почти пълно игнориране на екологичния фактор. Например металургичният комбинат в Скопие и оловно-цинковият завод Титов Велес (Македония) са разположени едва ли не в центровете на тези градове (А с л а н, 1987).

Съвременната роля на екологичния фактор в териториалната организация на металургичното производство може да се проследи в следните направления:

1. Първото направление се свежда до изменение на екологичните показатели на отделните металургични предприятия. То е свързано преди всичко с мероприятия по намаляване на енерго- и ресурсоемкостта, и отпадъчността на производството чрез внедряване на нови технологии, пречиствателни съоръжения и др.

2. Второто направление се състои в екологизация на принципите за териториално разположение на производството. Имат се предвид закриването на опасни за природата и населението предприятия, "замразяването" на вече започнатото строителство на металургични обекти, провеждането на екологични експертизи при избора на площадки за ново строителство. Във връзка с това все по-ясно се проследяват екологичните лимити при формирането и развитието на промишлените комплекси и териториалните обществени системи като цяло. За страните от Източна Европа ролята на такива лимити в старопромишлените райони изиграва екологоемкостта на територията, която според В. А. Колосов (1990) става все по-ценен ресурс на развитието.

3. Третото направление е свързано с вътрешноструктурни промени, засягащи технологичната, енергийната и суровинната стратегия в металургията с цел достигането на устойчиво екологично приемливо развитие както в отрасъла, така и в стопанството като цяло.

Закриването или преместването на особено замърсяващи металургични предприятия е най-радикалната мярка при решаването на остри екологични конфликти. Поради високите капитални разходи и тежките социални последици, тя се предприема само в изключителни случаи. Така в района на Горни Шльонск (Полша) се закриват първите ешелона на металургичния цикъл (Т а р н о в с к и й, 1989). Решаването на остри екологични проблеми е причина за закриването на чугунопроизводството в Богумин (Чехия). През 1989 г. в Карабашкия медодобивен завод (Русия) е закрыта пещ, изхвърляща в атмосферата около 50 хил. t серни съединения годишно (Я н ш и н и др., 1991). Под натиска на обществеността в Армения е прието решение за закриване на металургично производство в Алавердския комбинат (О состоянии..., 1989). На фона на създалата се в България екологична ситуация се формира мнение, че след амортизацията на металургичните комбинати в Кремиковци и Перник трябва да се закрие добивът на чугун и мартенова стомана. Освен това екологичните движения в страната настояват и за незабавно закриване на комбинатите за цветни метали в Кърджали, Пирдоп и Пловдив. Такова кардинално решение на екологичните проблеми в отрасъла може да предизвика остри социални последици. Например закриването на оловно-цинковия комбинат в Ковса Мика (Румъния) поставя под съмнение заетостта на около 1 млн. души.

Един от начините за решаване на екологичните проблеми в отрасъла е използването на производствените отпадъци. Например доменната шлака в Островския металургичен район (Чехия) се използва за про-

изводството на изкуствен камък, бетон, при настилката на пътища и др. (М и ш т е р а, 1984). В Тършинецкия комбинат там е изграден специален завод за преработката на около 300 хил. t годишно. (Т а р н о в с к и й, 1989). Пълна преработка на шлаката е организирана и в Новолипецкия металургичен комбинат (Русия). В България се обсъжда проект за пречистването на 1 мил. t отпадъци годишно в Кремиковския комбинат, което ще дава 6 млн. долара печалба и открива 150 работни места.

Особено актуална задача в металургията е намаляването на вредните емисии. В металургичните комбинати в Острава (Чехия) и Кошице (Словакия) е внедрен метод с използването на магнезит за извличането на сяра от изхвърляните вредни газове. Особено ефективно е използването за целите на химическата промишленост. Освен сярата главен продукт на преработване е сярната киселина. В страните от Източна Европа тези продукти все още не се извличат напълно. В медодобивните заводи на бившия СССР, например през 1988 г. се употребява едва 55 % от изхвърляната сяра (О с т о я н и и . . . , 1989). Определени успехи в това отношение в края на 80-те години бележат предприятията на цветната металургия в България, където се използват около 80 % от изхвърляните серни двуокиси (Т а р н о в с к и й, 1989).

Отделни предприятия могат да бъдат напълно безотпадъчни. Например във Волховския глиноземен завод, Челябинския електролитен и Красноуралския медодобивен комбинат стойността на попълната продукция е около два пъти по-голяма от основната благодарение на постигнатата 100 % преработка. При това разходите за производството на тази продукция са значително по-ниски в сравнение на традиционните технологии за получаването им.

В опростен вид негативното влияние на икономиката върху екологичните системи е функция на три фактора: броя на населението, нивото на потребление, съществуващо в обществото, и степента на техногенно въздействие в процеса на производството на стоки и услуги (М e a d o w s, 1992). Основоположникът на глобалното моделиране формулира тази зависимост в следния математически вид:

$$I = P.A.T,$$

където  $I$  е степента на натиск върху природата;  $P$  — броят на населението;  $A$  — благосъстоянието на населението, изразено чрез потреблението на обществен продукт на човек от населението;  $T$  — технологичната вреда, нанесена на природата при производството и потреблението на единица обществен продукт. Основният извод на Медоуз е, че до съществено подобряване на екологичната ситуация може да доведе само създаването на комплексна система за управление на околната среда и последователната реализация на екологична политика, базираща се на принципите на устойчивото развитие. В глобален план той смята, че за прехода към устойчиво еколого-икономическо развитие като начало е нужно да се ограничи нарастването на населението на Юга, да се намали относителното



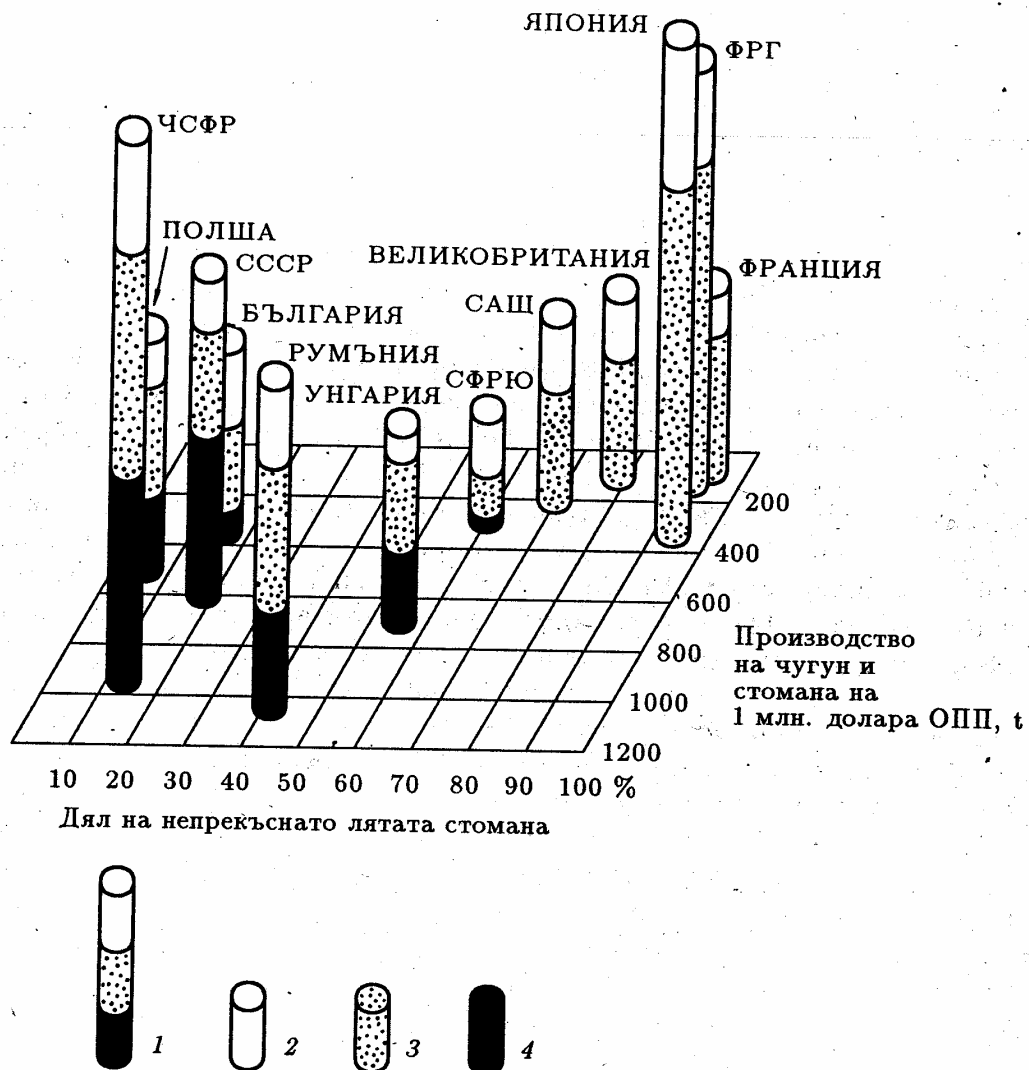
и абсолютното потребление на обществен продукт на Западния свят, и да се повиши технологичното ниво на производство на Изтока.

Според автора на настоящата статия формулата на Медоуз ( $I = P.A.T$ ) може да бъде използвана за сравнение между страните и в потесен, отраслеви аспект, в частност — в металургията. За доказателство на това твърдение служи фиг. 3, където се илюстрира значителното технологично изоставане на страните от Източна Европа в този отрасъл.

През последните години в света се забелязва значително технологично обновление на металургията. Например техногенният натиск върху природата от страна на черната металургия се намалява чрез замяна на мартеновите пещи с кислородни конверторни или електропещи. Консумацията на енергия е значително намалена чрез внедряването на съоръжения за непрекъснато леене на стоманата. Внедряват се затворени системи за водопотребление. Като цяло тези процеси на технологично обновление протичат и в страните от Източна Европа, но все още те се отличават със своята малка скорост и незавършеност. Например все още широко се използват мартеновите пещи и други остарели, икономически и екологично неефективни технологии. В този аспект основна задача за отрасъла е увеличаване делът на кислородно-конверторната стомана. Значителни възможности за увеличаване на екологичната ефективност в металургичното производство дава развитието на електрометалургията. Поради високите разходи на електроенергия тя намира оптимални условия в райони, където евтината енергия се съчетава с ресурси на легиращи метали (Запорожие — Украйна, Челябинск — Русия) и в райони, разполагащи с голямо количество метални отпадъци (Беларус, Централна и Северна Чехия, Южна Полша). Електрометалургията не винаги трябва да се смята за екологична алтернатива. В редица случаи нейната продукция е косвено свързана с големи екологични издръжки в ТЕЦ, работещи на въглища.

Важен допълнителен ресурс за увеличаване на екологичната и икономическата ефективност в металургичното производство представлява използването на метални отпадъци. Претопяването на метален лом изисква 7 пъти по-малко трудови разходи, отколкото при производството на стомана от желязна руда (Л а в р о в и др., 1985), а получената продукция е около 12–15 пъти по-евтина. Разходът на енергия при добива на мед от вторични суровини е 8 пъти по-малък, а на алуминий — над 20 пъти. Значително се намаляват и вредните емисии (П о л л о к, 1989).

Повторното използване на материалните ресурси има изключително важно значение от гледна точка на запазването или продължаване времето при използвани запасите на най-важните руди. За тяхната количествена оценка служат т. нар. индекси на изразходване на природните ресурси, които характеризират съществуващите рудни запаси с отчитане на ежегодното нарастване темповете на изтощаването им. Изчислено е, че ако рудните запаси нарастнат 10 пъти (а това е малко вероятно), то



Фиг. 3. Техничко-икономически характеристики на черната металургия в някои страни от Европа, САЩ и Япония (1990)

1 — производство на стомана на човек от населението (1 cm = 100 kg); 2 — електростомана; 3 — кислородно-конверторна стомана; 4 — мартенова стомана

Fig. 3. Technical and economical characteristics of ferrous metallurgy in some countries in Europe, USA and Japan (1990)

1 — production of steel per capita of population (1 cm = 100 kg); 2 — electric steel; 3 — oxygen-converter steel; 4 — open-hearth steel

осигуреността със суровини се увеличава 2–2,5 пъти. При 50 % рециклиране на металите осигуреността нараства 3–3,5 пъти, а при 95–98 % рециклиране — 5–7 пъти (З а й ц е в, 1990).

Идеята за многократно циклично икономично използване на матери-

алните ресурси вече не само широко се обсъжда, но и намира широко практическо приложение в повечето развити страни. Може да се каже, че неизбежният глобален преход, при който зависимостта от първични суровини се заменя с устойчиво използване на вторични ресурси, на Запад практически вече се осъществява. Нарастването на цените на полезните изкопаеми на световните пазари и развитието на новите технологии ускоряват този процес. Степента на повторно използване на оловото в развитите страни е около 65 %, на желязото — 60 %, медта и никела — 40 %, алуминия — 33 %, цинка — 32 %. В републиките от бившия СССР тези цифри са значително по-скромни — 30 % от стоманата и 20 % от цветните метали (З а й ц е в, 1990). Значителни успехи в тази област са постигнати в Чехия и Словакия — почти 50 % от стоманата и 75 % от цветните метали там се добиват чрез претопяване на вторични суровини (Industry..., 1992).

В много държави с традиции в областта на металургията все по-голямо разпространение придобиват т. нар. мини-заводи. Те имат мощност от 50 до 500 хил. t и са оборудвани с електропечи, съоръжения за непрекъснато леене на стомана и прокатни станове. В САЩ, например, в тях се добива около 30 % от стоманата (Steel..., 1992). Мини-заводите са перспективни и в Източна Европа. Благоприятни условия за тяхното функциониране има в районите с развито тежко машиностроене. Екологичната ефективност на мини-заводите е изключително висока. Обемът на изхвърляните вредни вещества в тях е около 25 пъти по-малък в сравнение с доменното производство, а разходът на вода се намалява почти 18 пъти (Металургия, 1987).

Преходът към устойчиво еколого-икономическо развитие в страните от Източна Европа изисква значително намаляване на металоемкостта на националния им доход. По този показател страните от региона значително изостават от развитите промишлени страни (табл. 2). За да се намали негативното влияние върху околната среда в бъдеще, металургията в Източна Европа трябва да се преустрои с цел увеличаване дела на висококачествената наукоемка крайна продукция. Трябва обаче да се отбележи, че за преустройството на отрасъла са нужни огромни средства. Например само за текуща реконструкция в черната металургия на Румъния — замяната на мартеновите пещи с кислородни конвертори и преминаване към 85 % производство на стомана в съоръжения за непрекъснато леене, са необходими около 20 млрд. долара (Metalurgia, 1992).

В заключение, като се отчитат съвременното състояние и проблемите, стоящи пред металургичното производство в Източна Европа, могат да се направят следните основни изводи и препоръки:

1. Металургията в Източна Европа се създава в условията на твърдо противопоставяне между Изтока и Запада, когато стремежът да се настигнат високоразвитите държави на всяка цена предизвиква волюнтаристично отношение към териториалната организация на отрасъла.

Т а б л и ц а 2

Изменение на относителната металоемкост на промишленото производство в някои страни от Европа, САЩ и Япония (1980–1990)

	1980	1985	1990
Добив на чугун и стомана на 1 млн. долара ОПП, t			
Румъния	1330	1090	1143
Полша	1150	1086	1017
ЧСФР	1133	1018	998
Унгария	948	715	704
СССР	630	566	489
България	514	402	379
Япония	643	423	366
Югославия	294	309	302
ФРГ	271	224	202
Франция	242	189	175
САЩ	277	162	170
Великобритания	132	164	158
Добив на алуминий, мед, олово и цинк на 1-млн. долара ОПП, t			
Полша	42,6	43,2	44,5
Югославия	33,8	34,9	31,3
България	41,0	30,5	30,7
Румъния	25,2	18,3	20,2
Унгария	17,9	14,6	13,9
СССР	14,7	14,4	12,9
САЩ	17,4	12,9	12,6
Япония	16,0	10,3	8,2
Великобритания	9,2	7,2	6,3
ЧСФР	6,5	6,0	6,3
ФРГ	6,9	6,7	6,2

Източник: Значение черной металлургии для экономической деятельности стран-членов ЕЭК, Серия металлургическая. ООН, Н. Й., 1989.  
 Industry and Development, Global report 1992/93. Vienna, 1992.  
 World Statistics in Brief. UN, N. Y., 1992.  
 Statistical Yearbook Thirty-seventh issue, N. Y., 1992.

2. Металургията е един от екологично най-агресивните отрасли на стопанството. Екологичните проблеми в отрасъла се задълбочават от процесите на свръхконцентрация на производството.

3. Съвременната роля на екологичния фактор в териториалната организация на промишленото производство може да се проследи в три основни направления: *a* — изменение на екологичните показатели на отделните предприятия; *b* — екологизация на принципите за териториално разположение на производството; *v* — вътрешноструктурни изменения, както в отрасъла, така и в стопанството като цяло.

4. През последните години в света се забелязва значително технологично обновление на металургията. Тези процеси протичат и в страните от Източна Европа, но все още те се отличават със своята малка скорост и незавършеност.

5. Преходът към устойчиво еколого-икономическо развитие в региона изисква значително намаляване на металоемкостта на националния доход. За това е необходимо коренно преустройство на отрасъла и на тежката промишленост като цяло, което на този етап се ограничава от недостига на финансови средства.

#### ЛИТЕРАТУРА

А с л а н, С. Главни локациони фактори за територијална разместеност на металурјата во С Р Македонија. — Geografski pregled, 1987–88.

З а й ц е в, В. А. Безотходне производства — решение екологических проблем. — В: Экологическая альтернатива. М., 1990.

К а х а н я к о в а, Э., М. Я н о в с к и й. Рациональное использование сырья и отходов в металлургии. — В: ЭХО (Экология, хозяйство, окружающая среда), Выпуск первый. М., 1990.

К о л о с о в, В. А. География и новое политическое мышление. — В: География, политика и культура. Л., 1990.

Л а в р о в, С. Б., Г. В. С д а с ю к. Этот контрастный мир: Географические аспекты некоторых глобальных проблем. М., 1985.

Металургия, 1987, № 6.

М и ш т е р а, Л. Экономическая география Чехословакии. М., 1984.

О состоянии природной среды в СССР в 1988 г. (Национальный доклад СССР). М., 1989.

П о л л о к, П. Освоение потенциала вторичных ресурсов. — В: Мир 80-х годов — сборник статей из ежегодников "A World Watch Institute". М., 1989.

Т а р н о в с к и й, О. И. Пути устранения индустриального ущерба окружающей среде в европейских странах-член СЭВ — В: Экологическая политика социалистических стран: социально-экономический аспект, Часть I. М., 1989.

Х р и с т о в, Т., Н. Д а н ч е в а. Топлоенергетиката, металургията и химическата промишленост и действието на екологичния фактор. — Проблеми на географията, 1983, № 4.

Я н ш и н, А. Л., А. И. М е л у а. Уроки екологических просчетов. М., 1991.

Industry and Development, Global Report 1992/93. Vienna, 1992.

M e a d o w s, D. Die neuen Grenzen des Wachstums. Stuttgart, 1992.

Metalurgia, 1992, No 4.

Steel Times, 1992, No 5.

Постъпила на 20.12.1993 г.

## ECOLOGICAL ASPECTS OF METALLURGY IN EAST EUROPE

*Marin Russev*

### S u m m a r y

The high post-military rates of economical development in the East European countries sharply increase the use of metals, which is a prerequisite for construction of a significant metallurgical base. It is created at the conditions of sharp opposition between East and West, when the strive to overtake the high developed countries at any price provokes voluntarily attitude to the territorial organization of this branch.

Metallurgy is one of the ecologically most aggressive branches of economy. Ecological problems of this branch go deeper by the processes of superconcentration of production.

The modern role of ecological factor in the territorial organization of industrial production could be traced in three main directions: 1) Change of ecological indicators of each enterprise; 2) Ecologization of the principles of territorial location of production; 3) In-structure changes in the branch as well as in the economy as a whole.

In the recent years all over the world is noticed a significant technological renovation of metallurgy. These processes pass also in the East European countries but they are still distinguished by their how speed and incompleteness.

The transition to a stable ecological-economical development in the region requires a significant reduction of the metal costs of the national income. This requires a radical reorientation of this branch and the heavy industry as a whole and at this stage it is limited by the shortage of financial means.