

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ  
Қ.ЖҰБАНОВ АТЫНДАҒЫ АҚТӨБЕ Өңірлік мемлекеттік  
УНИВЕРСИТЕТІ

ФАКУЛЬТЕТ: ТЕХНИКАЛЫҚ  
КАФЕДРА: МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ТАУ- КЕН ІСІ

КУРСТЫҚ ЖҰМЫС ТАҚЫРЫБЫ: “«TERRA»  
БАҒДАРЛАМАСЫН ПАЙДАЛАНЫП ТӨМӨН  
КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМДЫ БАЛҚЫТУ КЕЗІНДЕ  
ФАЗАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ  
ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕЛУІ”

*Орындаған : студент Алпысбай А.Б. және Алжанов А.*

*Мамандық : Металлургия*

*Топ : Мқ-304*

*Тексерген : т.ғ.к доцент Келаманов Б.С.*

*АҚТӨБЕ – 2017ж*

*ақ, сұр  
түсті*

$\rho=7,19\text{г/с}$   
 $\text{м}^3$

$7,19$   
 $\text{г/см}^3$

*атомдық номері*  
 $24$

**Cr**

*1797 жылы  
француз химигі  
Луи-Николя  
Воклен*

*Б.т*  
 $2130\text{K}$

*Қ.т*  
 $2945\text{K}$

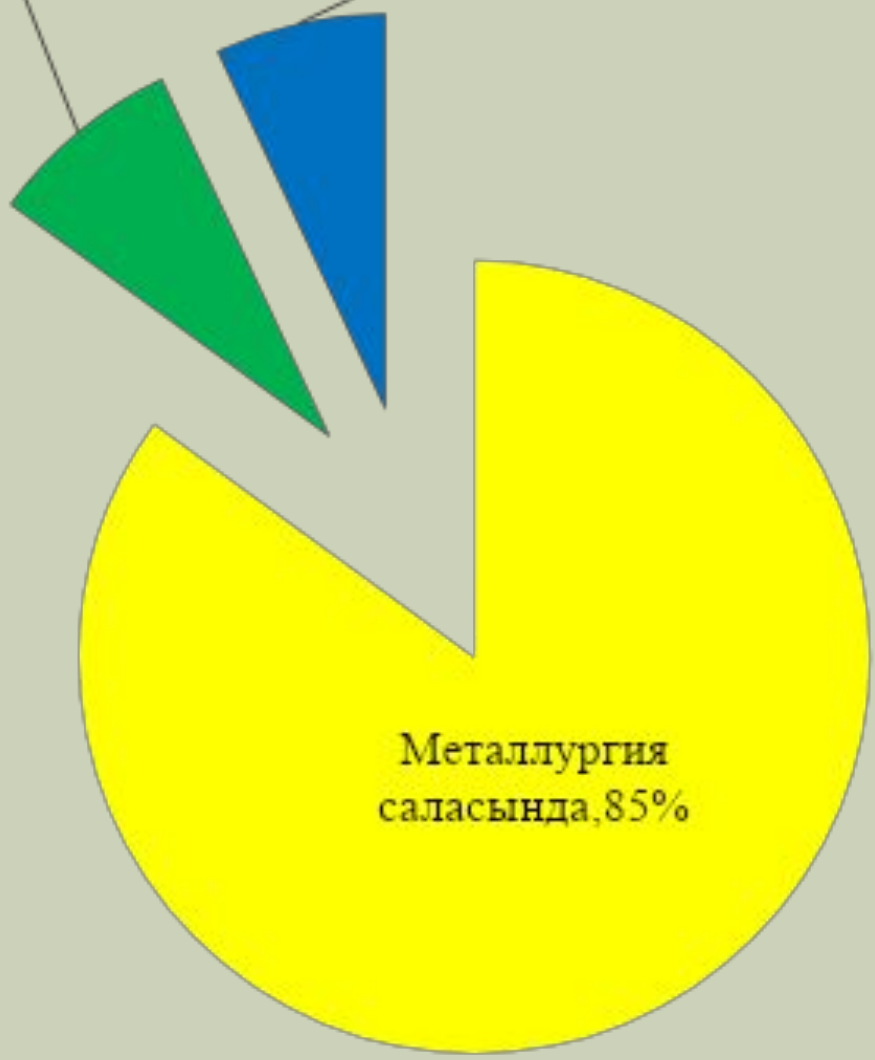
$51,996$   
 $\text{моль/г}$

Химия және

медицина

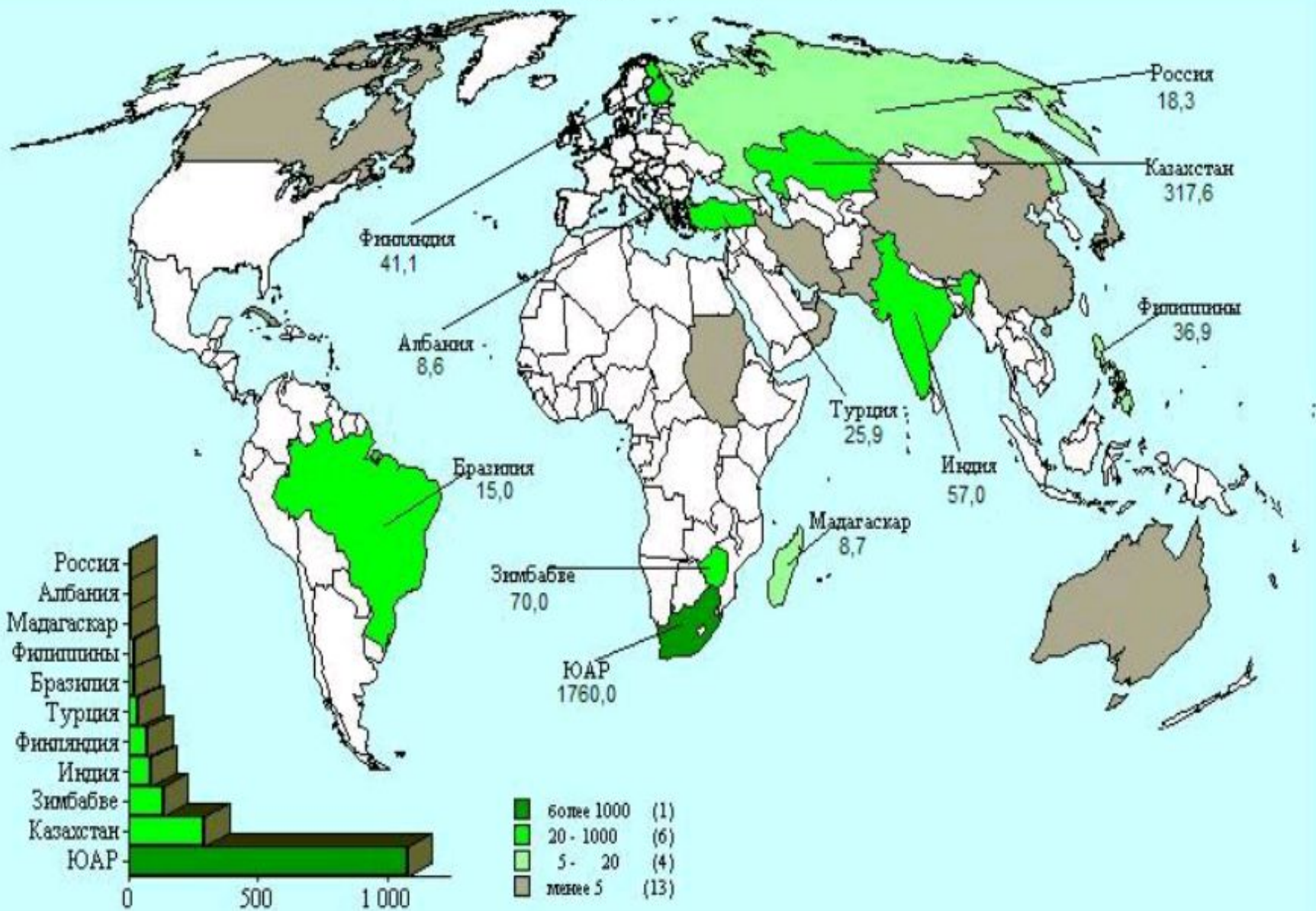
# Хром кенінің қолданылуы

өнеркәсібінде, 8% саласында, 7%

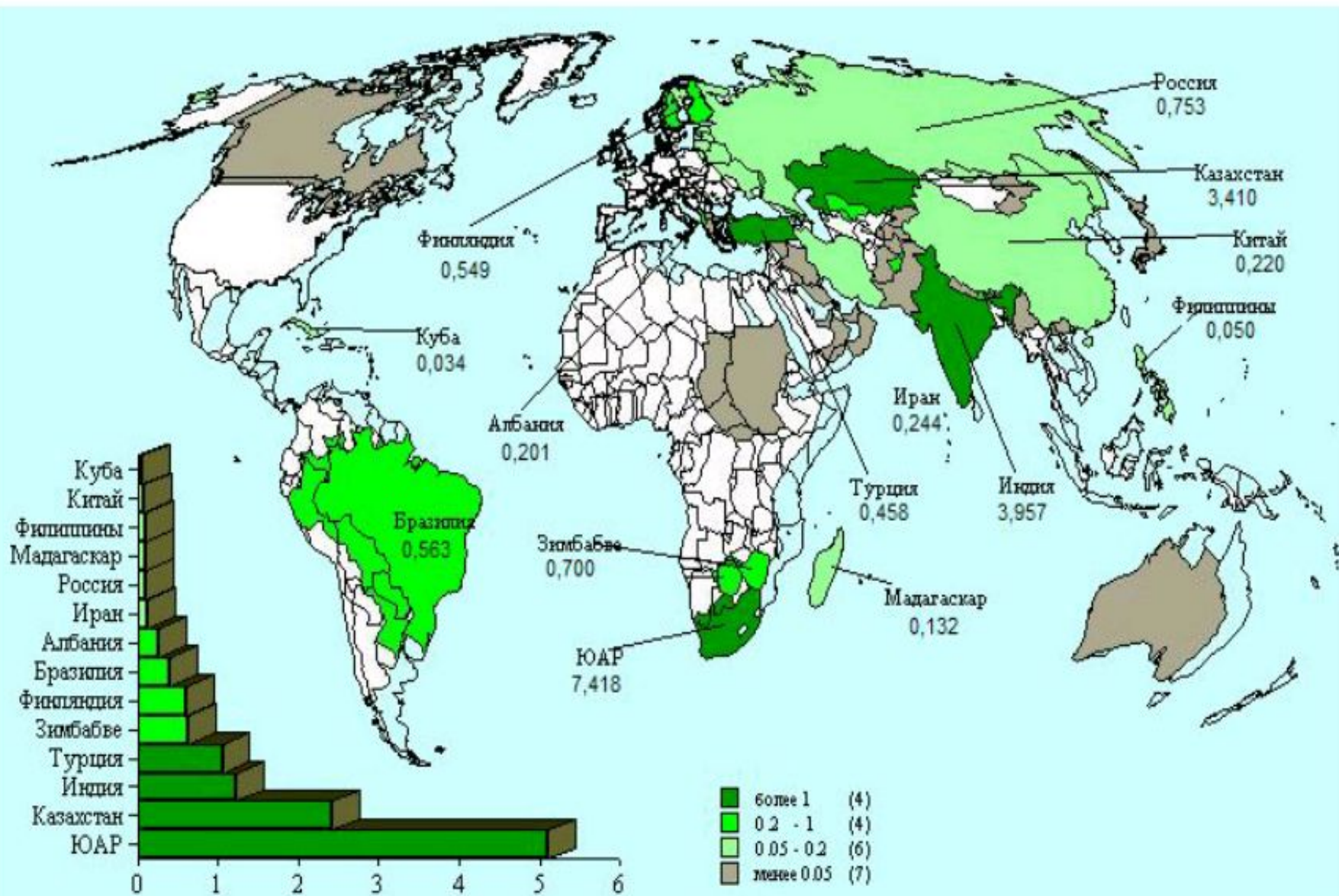


Металлургия  
саласында, 85%

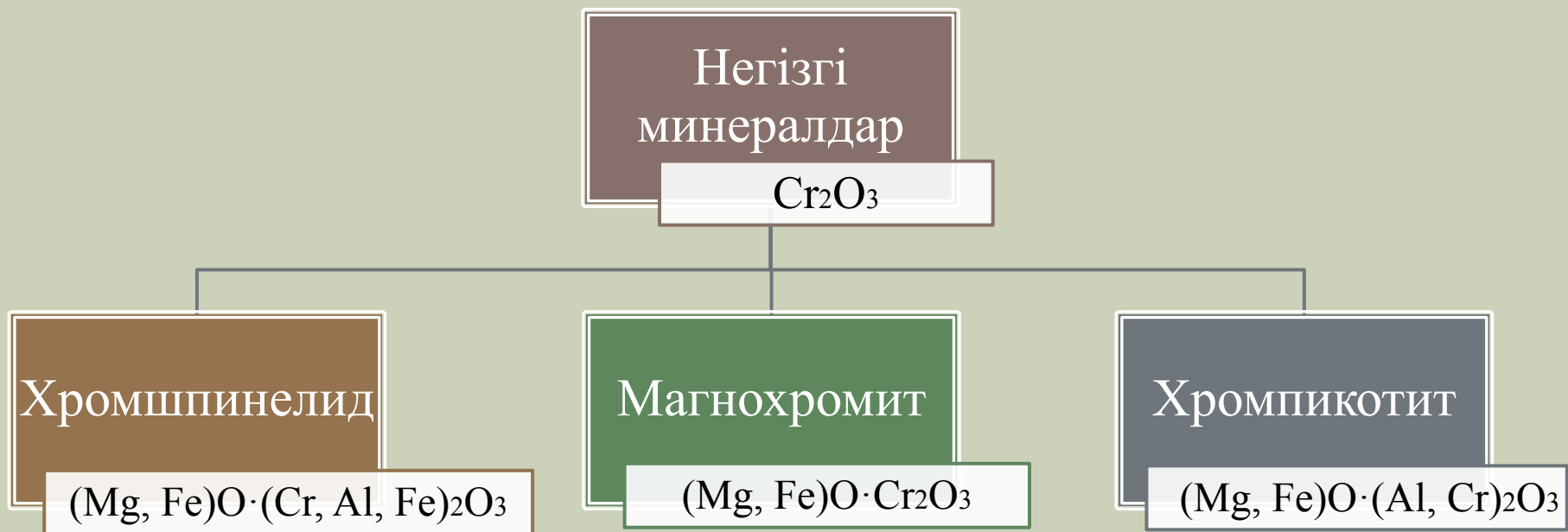
# Хромның қорлары, млн т



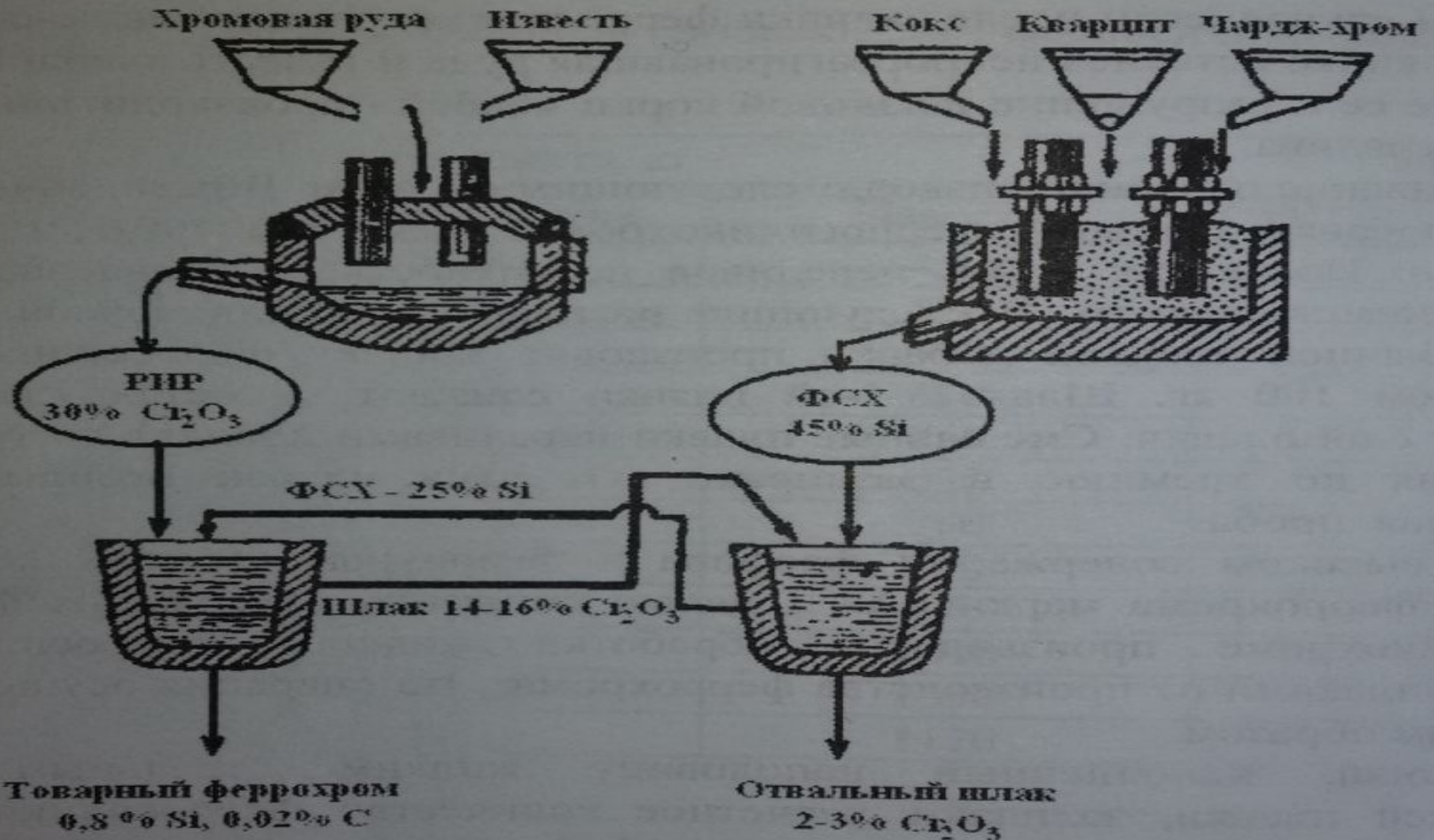
# Хром кенінің өндірісі, млн. т

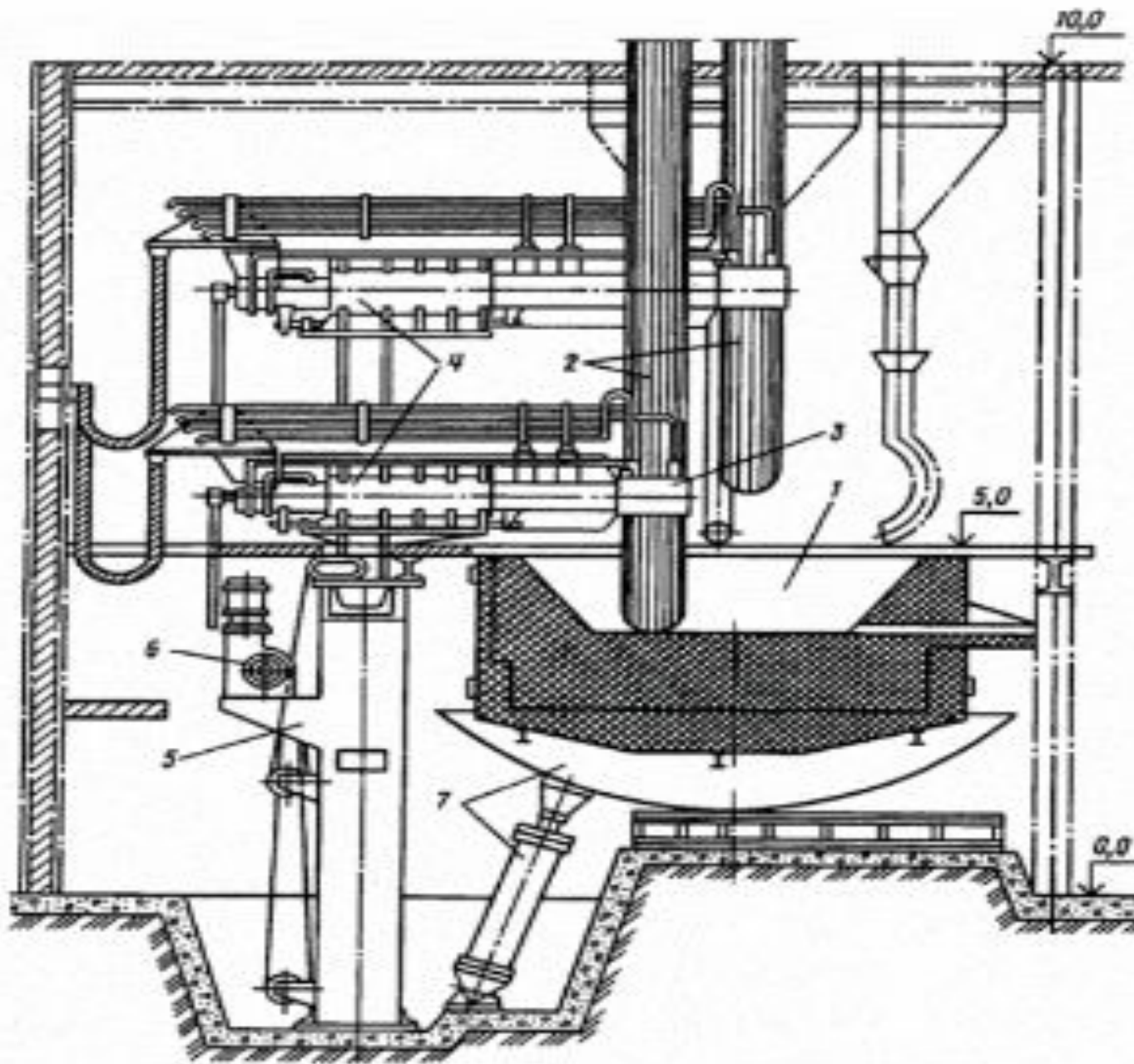


# ХРОМ МИНЕРАЛДАРЫ



# ТӨМЕНГІ КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМДЫ БАЛҚЫМАЛАРДЫҢ ЕКІ САТЫЛЫ АРАЛАСТЫРУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СХЕМАСЫ





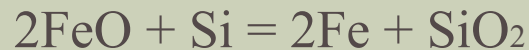
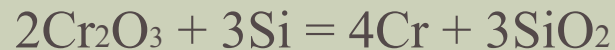
## Төмен көміртекті феррохром өндірісінің пештік технологиясы

Төмен көміртекті феррохром балқыту үшін қуаттылығы 7МВА еңкейтілетін электр пештер қолданылады. Төмен көміртекті феррохром балқытатын пештерде графиттелген электродтар қолданылады.

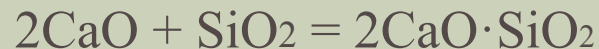


# СИЛИКОТЕРМИЯЛЫҚ ӘДІС ХРОМ МЕН ТЕМІРДІҢ ТОТЫҚСЫЗДАНУЫ

Төмен көміртекті феррохром өндірісі хром кені құрамындағы Cr мен Fe-дің ферросиликохром кремниймен төмендегі реакциялар бойынша тотықсыздануына негізделген:



Реакция қайтымды болып табылады, және аяғына дейін жүрмеуі мүмкін. Хромды толық тотықсыздануы үшін қышқыл кремнеземді силикаттарға байланыстыратын кальций оксидің еңгізеді:



ФХ006, ФХ010 маркалы төмен көміртекті феррохромды балқыту үшін келеші шараларды іске асыру қажет:

- Кептірілген хром кенін қолдану
- Жаңа күйдірілген әк қолдану  $\text{CaO}$  90-93%;
- ФХ010 үшін фракциясы 5-50мм ферросиликохром құрамында >48 % кремний мен 0,03% көміртегі болуы тиіс;
- ФХ006 үшін фракциясы 5-50мм ферросиликохром құрамында > 50% кремний мен 0,02% көміртегі болуы тиіс;
- Жоғары кернеулермен жұмыс істеу (345-362 вольт);
- Қож негізділігі  $\text{CaO/SiO}_2 \approx 1,7-1,8$

# ФЕРРОХРОМ

```
graph TD; A[ФЕРРОХРОМ] --- B[ЖОҒАРЫ  
6,5-9,0% C]; A --- C[ОРТА  
1,0-4,0% C]; A --- D[ТӨМЕН  
0,01-0,5% C];
```

**ЖОҒАРЫ**

**6,5-9,0% C**

**ОРТА**

**1,0-4,0% C**

**ТӨМЕН**

**0,01-0,5% C**

# ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМ

## ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМ

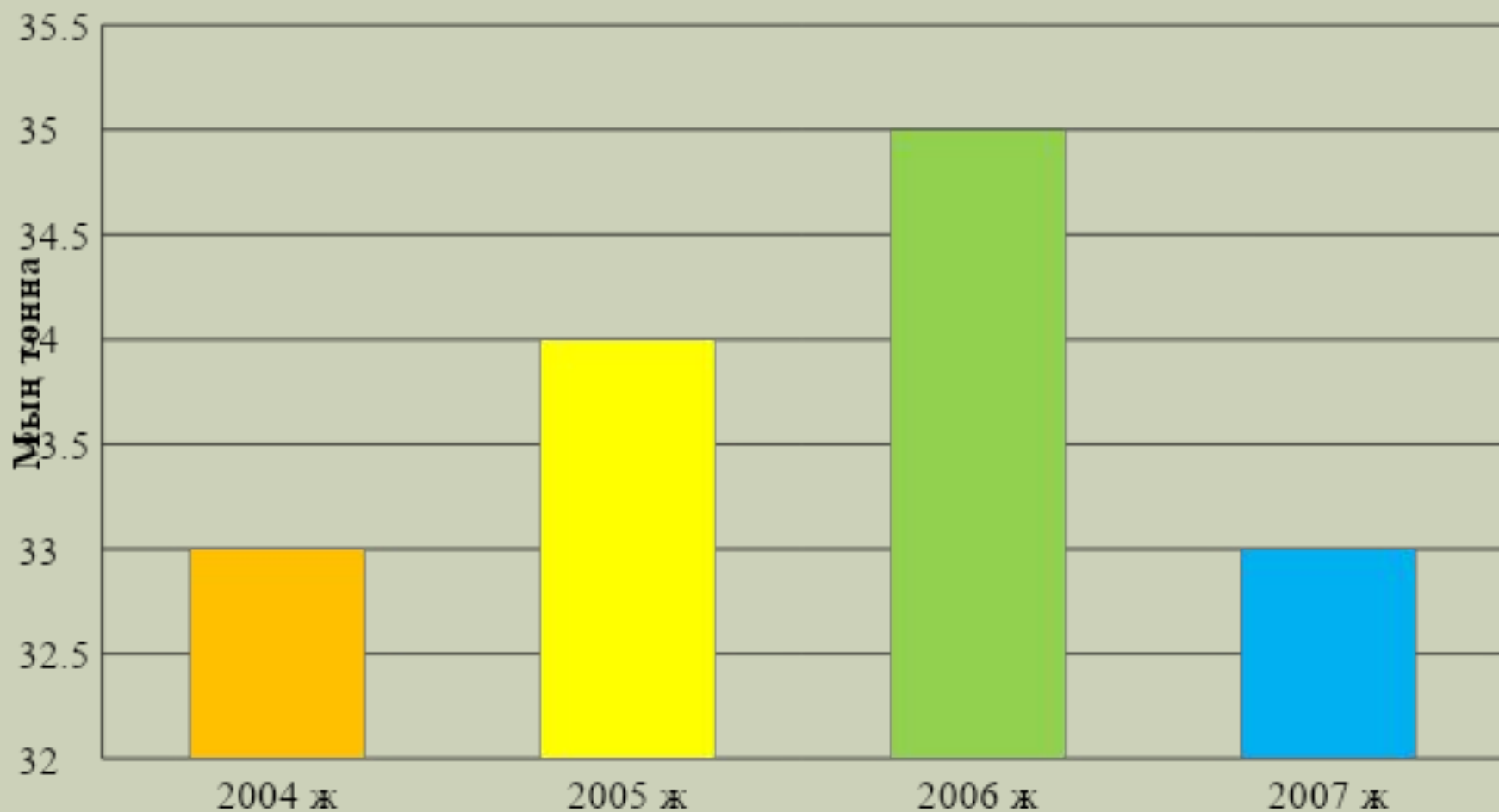
ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМ деп темірдің легірлеуші элемент Cr-мен қорытпасын атайды. ( $< 0,50\% \text{ C}$ )

Феррохромды болат өндірісінің технологиялық үрдісінде қолдануыңғайлы, әрі тиімді.

Қазіргі уақытта феррохром негізінен электротермиялық және металлотермиялық әдістермен алынады.

Феррохромда шикіқұрам көміртегісі белсенді ериді, нәтижесінде көміртегі мөлшері 7-8% жетеді. Сондықтан мұндай қорытпаларды көміртекті деп атайды.

# ТҰК «Қазхром»-ның төмен көміртекті феррохромның өнімділік көрсеткіштері

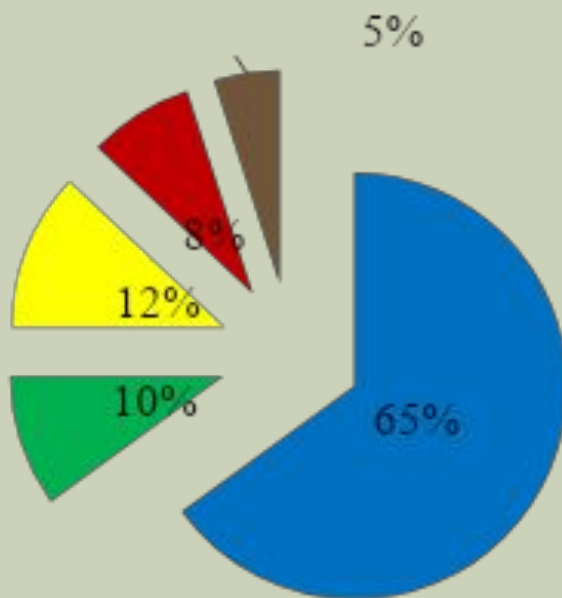


# ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ГОСТ 4757-89

Марка	Массовая доля, %						
	Cr, не менее	C	Si	P		S	Al
				A	B		
Не более							
ФХ001	68	0,01	0,8	0,02	0,03	0,02	0,2
ФХ002		0,02		0,02	0,03		
ФХ003		0,03		0,02	0,03		
ФХ004		0,04		0,02	0,03		
ФХ005	65	0,05	1,5	0,03	0,05	0,02	-
ФХ006		0,06		0,03	0,05		
ФХ010		0,10		0,03	0,05		
ФХ015		0,15		0,03	0,05		
ФХ025		0,25		2,0	0,03		
ФХ050	0,50	0,03	0,05				

# ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

- Легіріленген болат
- Басқа болаттар
- Түсті металлургия
- Электроэнергетика
- Химия өнеркәсібі



# «TERRA» БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМДЫ БАЛҚЫТУ КЕЗІНДЕ ФАЗАЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕЛУІ.

<b>Металдын құрамы мен көлемі</b>									
<b>SI</b>	0,905		SiO2	2,14285	<b>1,93927</b>	1,93927		<b>SiO2</b>	<b>1,93927</b>
<b>FE</b>	28,231		FeO	1,28571	<b>36,29688</b>	36,29687		<b>FeO</b>	<b>36,29687</b>
<b>CR</b>	70,698		Cr2O3	1,46153	<b>103,328</b>	57,9809		<b>Cr2O3</b>	<b>57,9809</b>
<b>S</b>	0,041		SO2	2	<b>0,082</b>	0,082		<b>SO2</b>	<b>0,082</b>
<b>P</b>	0,015		P2O5	2,29032	<b>0,03435</b>	0,03434		<b>P2O5</b>	<b>0,03434</b>
<b>C</b>	0,11		CO2	3,66666	<b>0.40333</b>	3,66666		<b>CO2</b>	<b>3,66666</b>
<b>ВСЕГО</b>	100				<b>141,6805</b>	100			<b>100</b>

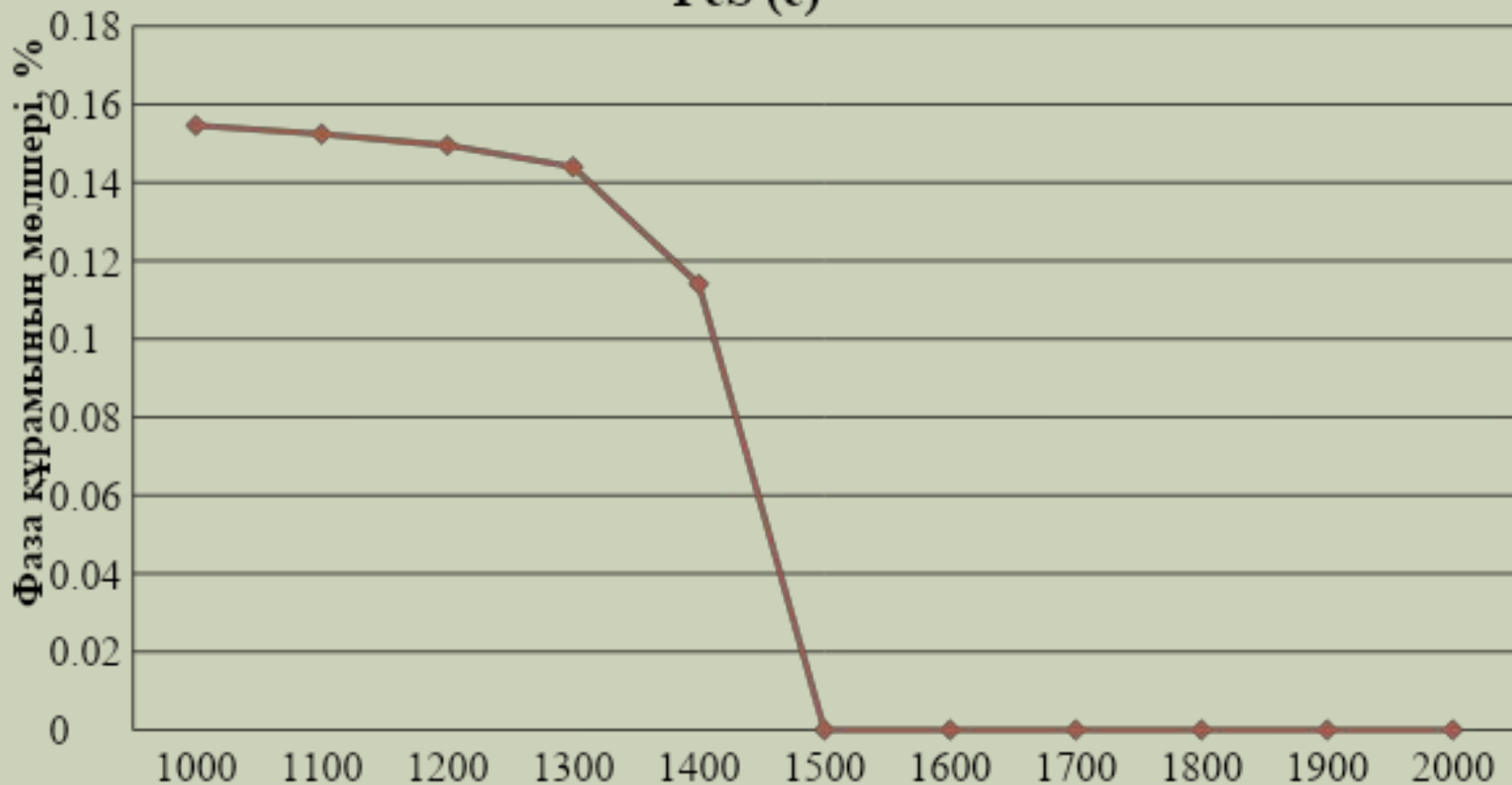


# КОНДЕНСИРЛЕНГЕН ФАЗАНЫҢ ЕСЕПТЕУ НӘТЕЖЕСІ

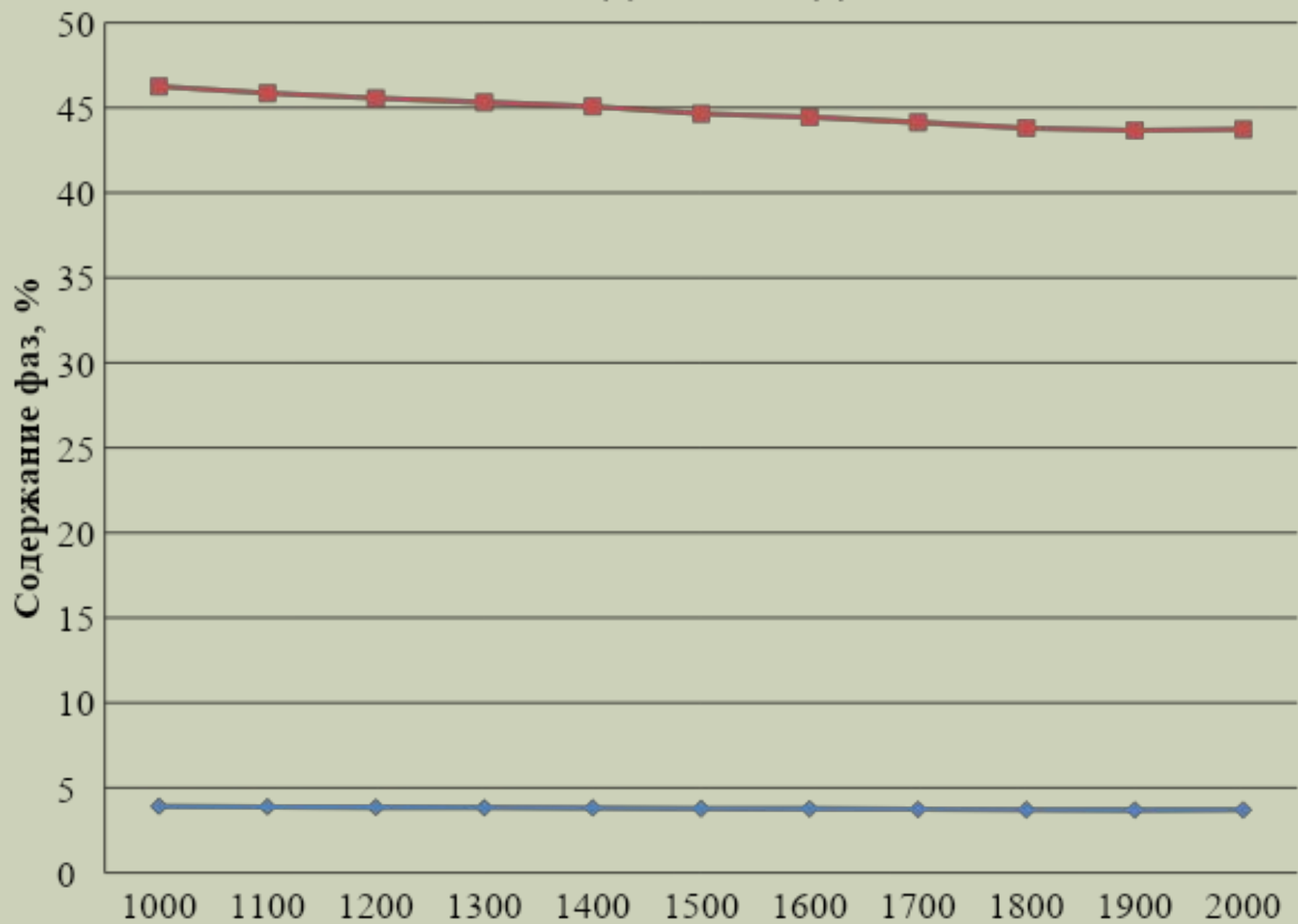
Т.К	Содержание фаз						Содержание фаз				Kg	%
	FeS (с)		FeSiO3 (с)		FeO (с)		Cr2O3 (с)		Fe3O4 (с)			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
1000	0,01275	0,1545805	0,32276	3,9131294	3,7885	45,9316233	3,8148	46,25048344	0,30932	3,75018337	8,24813	100
1100	0,01268	0,1524031	0,32276	3,8793083	3,8964	46,8315056	3,8148	45,8507411	0,2734	3,28604189	8,32004	100
1200	0,01252	0,1495022	0,32276	3,8540992	3,9782	47,5039585	3,8148	45,55278788	0,24618	2,93965223	8,37446	100
1300	0,01212	0,1439748	0,32276	3,8341011	4,0441	48,0403034	3,8148	45,31642382	0,22436	2,66519682	8,41814	100
1400	0,00965	0,1140264	0,32276	3,8138002	4,1138	48,6095274	3,8148	45,07648042	0,20194	2,38616558	8,46295	100
1500	0	0	0,32276	3,7771354	4,2467	49,6974874	3,8148	44,64312881	0,16084	1,88224831	8,5451	100
1600	0	0	0,32276	3,7600011	4,3051	50,1523758	3,8148	44,44061304	0,14138	1,64701003	8,58404	100
1700	0	0	0,32276	3,7347058	4,3923	50,8239819	3,8148	44,14164019	0,11232	1,29967207	8,64218	100
1800	0	0	0,32276	3,7065704	4,4907	51,5711238	3,8148	43,80909945	0,07952	0,91320635	8,70778	100
1900	0	0	0,32276	3,6944068	4,5337	51,894076	3,8148	43,66533317	0,06519	0,74618409	8,73645	100
2000	0	0	0,32276	3,7000523	4,5137	51,7441007	3,8148	43,73205917	0,07186	0,82378782	8,72312	100

# «TERRA» БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ЕСЕПТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ӨНДЕУ.

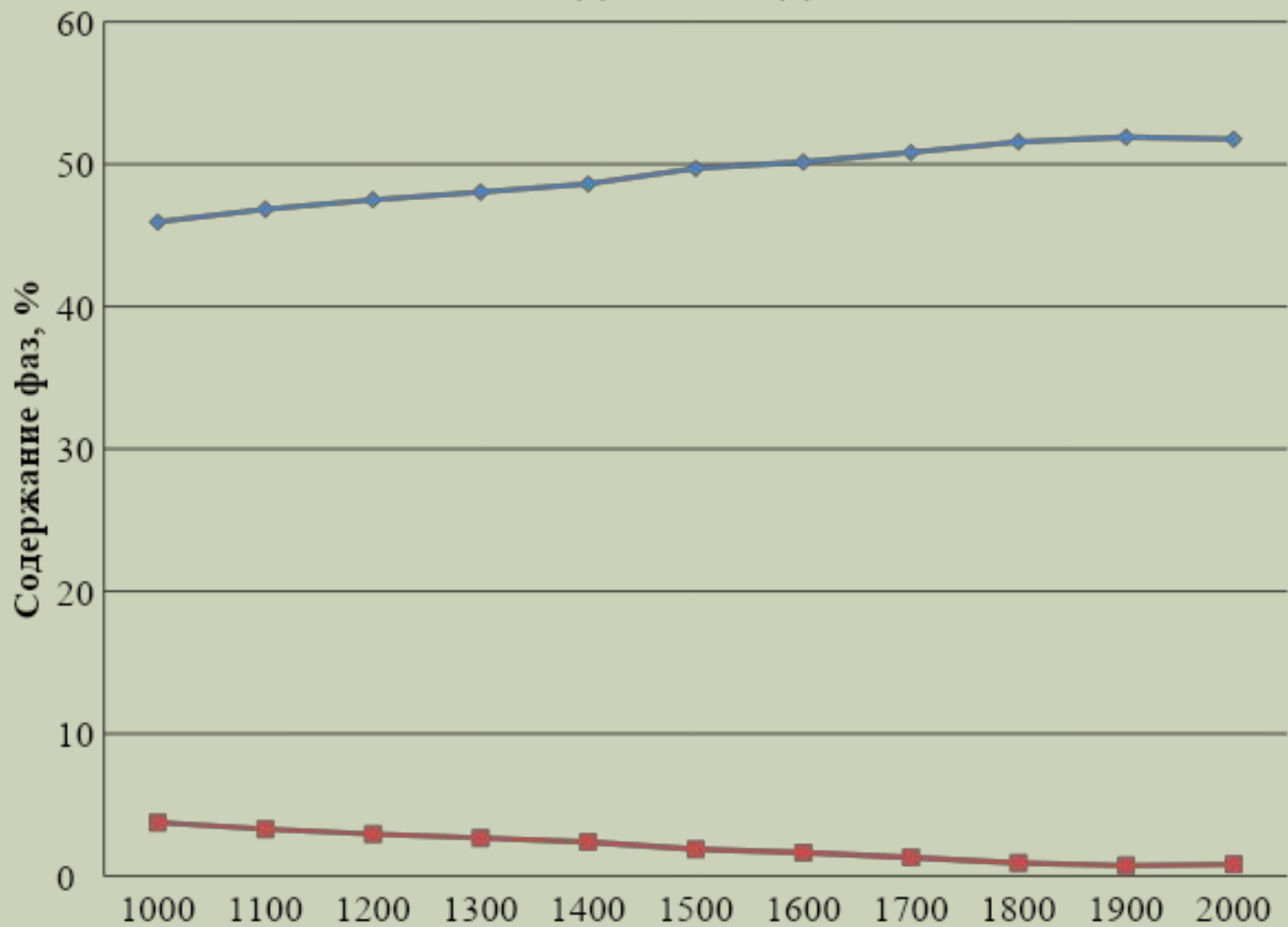
FeS (с)



# FeSiO<sub>2</sub>(c) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (c)



# FeO (c) Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (c)



# ҚОРЫТЫНДЫ

**ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМДЫ АЛУ ӘДІСТЕРІЕІН КҮЙІН ТАЛДАУ ЖҮРГІЗІЛДІ ЖӘНЕ ТӨМЕН КӨМІРТЕКТІ ФЕРРОХРОМДЫ БАЛҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІНЕ ТАЛДАУ ЖҮРГІЗІЛДІ.**

**«TERRA» БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТУЛЕРДІ ЗЕРРТЕУ НӘТИЖЕСІНДЕ БАЛҚЫТЫЛҒАН ҚОРЫТПАЛАРДЫҢ НЕГІЗГІ ҚҰРАСТЫРЫЛДЫ, СИПАТТАЙТЫН КОМПОЗИЦИЯЛАРЫ АНЫҚТАЛДЫ.**

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА  
РАХМЕТ!!!