

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
Глава 1. Ресурсы никеля – освоенные и перспективные	13
1.1. Типизация никелевых и никельсодержащих месторождений	13
1.1.1. Эндогенные месторождения никеля	15
1.1.1.1. Магматические месторождения	15
1.1.1.1.1. Сульфидные медно-никелевые месторождения	16
1.1.1.1.2. Малосульфидные собственно платиноидные никельсодержащие месторождения	22
1.1.1.1.3. Платиноидные хромитсодержащие (с никелем) месторождения	23
1.1.1.1.4. Ильменит-магнетитовые никельсодержащие месторождения	23
1.1.1.2. Месторождения никеля импактного типа	24
1.1.1.3. Гидротермальные месторождения	25
1.1.1.3.1. Мышьяково-никель-кобальтовые месторождения	25
1.1.1.3.2. Платинометалльные никельсодержащие месторождения в черных сланцах	26
1.1.1.4. Колчеданные никеленосные месторождения	27
1.1.1.4.1. Колчеданные никельсодержащие месторождения в фанерозойских вулканогенно-осадочных породах	28
1.1.1.4.2. Колчеданные метаморфизованные месторождения в докембрийских метавулканогенно-осадочных толщах	29
1.1.2. Гипергенные месторождения никеля	29
1.1.2.1. Силикатный никелевый подтип	33
1.1.2.2. Оксидный легированно-железородный подтип	33
1.1.2.3. Оксидно-силикатный кобальто-никелевый (латеритный) подтип	34
1.1.3. Океанические месторождения никеля	36
1.1.3.1. Железомарганцевые никельсодержащие конкреции	37
1.1.3.2. Кобальтоносные железомарганцевые корки	38

1.1.3.3. Гидротермальные сульфидные постройки на поверхности океанического дна	39
1.1.3.3.1. «Черные курильщики»	39
1.1.3.3.2. «Сульфидные купола»	40
1.1.3.4. Металлоносные осадки	40
1.1.4. Техногенные месторождения никеля	42
Краткие выводы	43
Источники информации	44
Глава 2. Современное состояние минерально-сырьевой базы никелевой промышленности: динамика и тенденции изменения	46
2.1. Минерально-сырьевая база никелевой промышленности	46
2.1.1. Структура минерально-сырьевой базы	46
2.1.2. Мировые ресурсы и запасы никеля	50
2.1.3. Краткая характеристика минерально-сырьевой базы основных стран – держателей никеля	54
2.2. Геологоразведочные работы и их направленность	58
2.2.1. Обзор геологоразведочных работ последних лет	61
2.2.1.1. Геологоразведочные работы в Австралии	61
2.2.1.2. Геологоразведочные работы в Канаде	64
2.2.1.3. Геологоразведочные работы в Скандинавских странах ..	66
2.2.1.4. Геологоразведочные работы в африканских странах	68
2.2.1.5. Геологоразведочные работы в азиатских странах	70
2.2.1.6. Геологоразведочные работы в Океании	72
2.3. Проекты освоения месторождений	73
2.3.1. Проекты освоения оксидно-силикатных никелевых месторождений	73
2.3.2. Проекты освоения сульфидных никелевых месторождений	73
2.4. Ресурсы вторичного никеля	73
Краткие выводы	80
Источники информации	82
Глава 3. Структурная перестройка мировой никелевой промышленности и тенденции развития технологий передела руд	86
3.1. Добыча и рудничное производство никеля	86
3.1.1. Добыча никелевых руд	86
3.1.2. Обогащение никелевых руд	87
3.1.2.1. Обогащение сульфидных медно-никелевых руд	87

3.1.2.2. Обогащение оксидно-силикатных кобальто-никелевых руд	90
3.1.3. Динамика производства никелевых руд и концентратов	90
3.1.4. Краткая характеристика горно-обогатительного производства в основных никельдобывающих странах	94
3.1.4.1. Горно-обогатительное производство в России	94
3.1.4.2. Горно-обогатительное производство в Канаде	94
3.1.4.3. Горно-обогатительное производство в Австралии	97
3.1.4.4. Добыча руд в Индонезии	99
3.1.4.5. Добыча руд в Новой Каледонии	99
3.1.4.6. Добыча руд в Колумбии	100
3.2. Производство первичного никеля	101
3.2.1. Metallургический передел сульфидных медно-никелевых руд	101
3.2.1.1. Производство черного металла	101
3.2.1.2. Рафинирование	102
3.2.1.2.1. Аммиачные технологии	102
3.2.1.2.2. Сернокислотные технологии	103
3.2.1.2.3. Хлоридные технологии	103
3.2.1.2.4. Автоклавная технология	103
3.2.1.2.5. Карбонильный процесс	104
3.2.1.2.6. Электролиз	105
3.2.1.3. Извлечение попутных компонентов	106
3.2.1.4. Инновационные способы передела сульфидных медно-никелевых руд	110
3.2.1.4.1. Автоклавное сернокислотное выщелачивание под давлением	111
3.2.1.4.2. Кучное выщелачивание с использованием микроорганизмов (биовыщелачивание)	112
3.2.1.4.3. Хлоридное выщелачивание	112
3.2.2. Metallургический передел оксидно-силикатных кобальто-никелевых руд	113
3.2.2.1. Пирометаллургические методы переработки оксидно-силикатных руд	113
3.2.2.1.1. Производство ферроникеля	113
3.2.2.1.2. Производство кобальто-никелевого штейна	114
3.2.2.2. Гидрометаллургический передел оксидно-силикатных руд	114
3.2.2.2.1. Автоклавное сернокислотное выщелачивание под высоким давлением	114
3.2.2.2.2. Аммиачно-карбонатное выщелачивание	115
3.2.2.3. Извлечение попутных компонентов	115

3.2.2.4. Инновационные технологии переработки окисдно-силикатных кобальто-никелевых руд	115
3.2.2.4.1. Пирометаллургическое обогащение	115
3.2.2.4.2. Гидрометаллургия	117
3.2.3. Динамика производства первичного никеля	118
3.2.4. Краткая характеристика структуры производства первичного никеля в основных странах	118
3.2.4.1. Metallургическое производство никеля в России	118
3.2.4.2. Metallургическое производство никеля в Японии	119
3.2.4.3. Metallургическое производство никеля в Канаде	121
3.2.4.4. Metallургическое производство никеля в Австралии	122
3.2.4.5. Metallургическое производство никеля в Китае	124
3.2.4.6. Metallургическое производство никеля в Норвегии	125
3.2.4.7. Производство ферроникеля в Новой Каледонии	125
3.2.4.8. Производство ферроникеля в Колумбии	125
3.3. Структурная перестройка никелевой промышленности	126
Краткие выводы	132
Источники информации	136
Глава 4. Состояние и развитие мирового никелевого рынка	139
4.1. Современная конъюнктура мирового рынка	139
4.1.1. Цены	139
4.1.2. Структура и динамика потребления	143
4.1.3. Международная торговля	149
4.1.4. Тенденции и прогноз развития никелевого рынка	149
4.2. Мониторинг ведущих никелевых компаний мира	159
4.2.1. ОАО «ГМК «Норильский никель»»	161
4.2.2. Vale	161
4.2.3. BHP Billiton Group	168
4.2.4. Xstrata plc	174
4.2.5. Jinchuan Group Ltd.	182
4.2.6. Eramet Group	188
4.2.7. Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.	193
4.2.8. OM Group Inc.	197
4.2.9. PT Antam Tbk	198

4.3. Глобальное изменение структуры никелевой промышленности мира	204
Краткие выводы	208
Источники информации	211
Глава 5. Перспективы развития никелевой промышленности России: проблемы и пути их решения	216
5.1. Особенности минерально-сырьевой базы России	217
5.1.1. Норильский рудный район	219
5.1.2. Печенгский рудный район	220
5.1.3. Никелевые месторождения Урала	221
5.2. Состояние геологоразведочных работ	222
5.3. Горнорудное и металлургическое производство никеля	229
5.4. Внутреннее потребление никеля и прогноз его развития	
5.5. Российские компании по добыче и производству никеля	238
5.5.1. ОАО «ГМК «Норильский никель»	239
5.5.2. ОАО «Комбинат Южуралникель»	245
5.5.3. ОАО «Уфалейникель»	246
5.5.4. ЗАО «ПО «Режникель»	247
5.6. Оценка современного состояния и использования МСБ никелевой промышленности России	248
5.7. Экологические проблемы российской никелевой промышленности	251
Краткие выводы	255
Источники информации	258
Заключение	262