



В.Л. Яковлев  
С.В. Корнилков  
И.В. Соколов

**Инновационный базис  
стратегии комплексного освоения  
ресурсов минерального сырья**

Российская академия наук  
Уральское отделение Российской академии наук  
Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук

**В.Л. Яковлев, С.В. Корнилков, И.В. Соколов**

# **Инновационный базис стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья**

*Под редакцией член-корр. РАН В.Л. Яковлева*

Екатеринбург  
2018

УДК [622.014.3 : 533.042]: 001.895

Я47

*Рецензенты:* академик РАН В.А. Коротеев,  
профессор, доктор технических наук В.А. Галкин,  
профессор, доктор технических наук Ю.И. Лель

**Яковлев В.Л., Корнилков С.В., Соколов И.В.**

**Я47**

**Инновационный базис стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья / Под ред. член-корр. РАН В. Л. Яковлева. — Екатеринбург : УрО РАН, 2018. — 360 с.**

ISBN 978-5-7691-2514-0

Обоснована необходимость новых методологических подходов к решению проблем освоения недр на основе принципов системности, комплексности, междисциплинарной направленности.

Дано определение стратегии разработки глубокозалегающих крутопадающих месторождений с учетом нарастания геологической, горнотехнической и технико-экономической информации в динамике развития горных работ.

Выделены особенности освоения запасов месторождений в северных и приравненных к ним регионах, в том числе с учетом комплексного освоения территорий путем создания минерально-сырьевых центров.

Оценен ресурсный потенциал и перспективы развития минерально-сырьевой базы горно-металлургического комплекса Урала.

Рассмотрена технологическая возможность и экологическая эффективность вовлечения в эксплуатацию отходов добычи и переработки руд черных и цветных металлов.

Изложены принципы формирования транспортных систем глубоких карьеров.

Предложена новая схема подземной геотехнологии добычи и переработки железных руд.

Обоснована последовательность создания геоинформационных моделей и ГИС-технологий для решения комплексных задач горного производства.

Книга предназначена не только для специалистов горного дела, но также для широкого круга читателей. Она может быть использована в качестве справочника для руководителей предприятий, предпринимателей, специалистов управленческих структур, а также в качестве учебного пособия для студентов, магистрантов и аспирантов.

© Уральское отделение РАН, 2018

© Институт горного дела УрО РАН,  
2018

© Авторы, текст, 2018

ISBN 978-5-7691-2514-0

# Оглавление

Введение.....	7
<b>Глава 1. Методологические проблемы стратегии освоения глубокозалегающих сложноструктурных месторождений</b>	
1.1. Развитие научных идей и методологических подходов ..... к обоснованию технологий и параметров горных работ	11
1.2. Методологические особенности решения проблем освоения недр на современном этапе .....	19
1.3. О методологической взаимосвязи геологического исследования месторождений и геотехнологических проблем их освоения .....	31
1.4. О новых подходах к освоению минерально-сырьевых ресурсов Уральского Севера .....	42
1.5. Методические подходы к учету общих закономерностей и региональных особенностей при выборе стратегии освоения месторождений полезных ископаемых .....	48
<b>Глава 2. Ресурсный потенциал и перспективы развития минерально-сырьевой базы горно-металлургического комплекса Урала</b>	
2.1. Концепция сырьевого обеспечения металлургического производства .....	55
2.2. Перспективы разработки месторождений Полярного Урала .....	57
2.3. Железные руды .....	68
2.4. Медные руды.....	77
2.5. Хромитовое и марганцевое сырье.....	84
2.6. Бокситы .....	91
2.7. Кварцевое сырье.....	92
2.8. Уголь Урала .....	96

---

<b>Глава 3. Технологическая возможность и экологическая эффективность вовлечения в эксплуатацию отходов добычи и переработки руд цветных и черных металлов Урала</b>	
3.1. Концептуальные вопросы изучения техногенных минеральных объектов и прогноз их формирования и комплексного освоения .....	101
3.2. Основные типы отходов и факторы, определяющие эффективность их вовлечения в эксплуатацию.....	112
3.3. Оценка запасов цветных металлов в техногенных образованиях Урала и возможные технологии их освоения.....	121
3.4. Экологические аспекты вовлечения в эксплуатацию техногенных источников сырья цветных металлов .....	129
3.5. Химический, вещественный и фракционный состав отходов добывающей промышленности.....	134
<b>Глава 4. Создание минерально-сырьевых центров — основа освоения месторождений в сложных природно-климатических условиях</b>	
4.1. О необходимости комплексного решения проблемы освоения недр и территорий при вовлечении в эксплуатацию месторождений в сложных природно-климатических условиях .....	139
4.2. Особенности формирования горнопромышленных комплексов Дальневосточного и Уральского регионов .....	143
<b>Глава 5. Инновационные технологические процессы</b>	
5.1. Научное обоснование разработки ресурсосберегающих технологий.....	163
5.2. Прогноз технологического развития в горнодобывающих отраслях промышленности.....	171
5.3. Краткая оценка инновационного потенциала основных процессов горного производства.....	180
5.4. Организация прикарьерной (внутришахтной) рудоподготовки сырья к обогащению .....	189
5.5. Раздельная добыча и переработка руд по типам, организация комплексной переработки .....	196
<b>Глава 6. Формирование транспортных систем глубоких карьеров</b>	
6.1. Транспорт глубоких карьеров: история становления и развития.....	205
6.2. Основные факторы, учет которых необходим при формировании транспортных систем карьеров при освоении запасов глубокозалегающих сложноструктурных месторождений.....	217

6.3. Основные принципы формирования транспортных систем глубоких карьеров.....	221
6.4. Формирование транспортной системы карьера на основе циклично-поточной технологии горных работ .....	228
<b>Глава 7. ГИС технологии — инструмент для оценки и принятия решений</b>	
7.1. Горнодобывающее предприятие как объект моделирования.....	239
7.2. Общая последовательность создания геоинформационных моделей при решении комплексных задач горного производства .....	244
7.3. Прогноз качественных показателей добываемого сырья на основе геоинформационных технологий .....	252
7.4. Обобщенная структура пилотной геоинформационной модели «Комплексное освоение природного и техногенного сырья Урала» .....	260
7.5. Формализация процесса накопления, пополнения и корректировки данных в ГИС.....	267
7.6. Концепция создания геоинформационной подсистемы «Безопасность природо- и недропользования» .....	275
<b>Глава 8. Обоснование стратегии освоения глубокозалегающих рудных месторождений инновационными эколого-ориентированными подземными геотехнологиями</b>	
8.1 Основные положения формирования геотехнологической стратегии освоения глубокозалегающих рудных месторождений подземным способом.....	285
8.1.1 Анализ условий и факторов, влияющих на формирование геотехнологической стратегии освоения месторождения .....	285
8.1.2 Основные принципы формирования геотехнологической стратегии.....	291
8.1.3 Основные направления развития подземной геотехнологии.....	294
8.1.4 Методология конструирования горнотехнических систем .....	303
8.2 Варианты геотехнологической стратегии и методика их выбора .....	304
8.2.1 Обоснование вариантов геотехнологической стратегии.....	304
8.2.2 Камерная система разработки при восходящем порядке освоения месторождений.....	311
8.2.3 Технологическая и конструктивная схемы комплексов подземного обогащения железных руд .....	316
8.2.4 Методика расчета параметров и показателей вариантов геотехнологической стратегии.....	322
8.3 Экономико-математическое моделирование и выбор оптимального варианта геотехнологической стратегии .....	327

## Оглавление

---

8.3.1 Методика определения замкнутости ГТС .....	327
8.3.2 Методика выбора оптимального варианта геотехнологической стратегии по эколого-экономическому критерию.....	334
8.3.3 Техничко-экономическая оценка и выбор оптимального варианта геотехнологической стратегии .....	335
<b>Заключение .....</b>	<b>343</b>
<b>Список использованных источников .....</b>	<b>349</b>