

**М.А. МЕРЕТУКОВ
В.В. РУДАКОВ
М.Н. ЗЛОБИН**



**ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ
ЗОЛОТА
ИЗ МИНЕРАЛЬНОГО
И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

**М.А. МЕРЕТУКОВ
В.В. РУДАКОВ
М.Н. ЗЛОБИН**

**ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ
ЗОЛОТА
ИЗ МИНЕРАЛЬНОГО
И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**



МОСКВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА»

2011

УДК 622.553.411
ББК 33.4
М 52

Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых» СанПиН 1.2.1253—03, утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г. (ОСТ 29.124—94). Санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 77.99.60.953.Д.014367.12.10

Меретуков М.А., Рудаков В.В., Злобин М.Н.

М 52 Геотехнологические исследования для извлечения золота из минерального и техногенного сырья. — М.: издательство «Горная книга», 2011. — 438 с.: ил.
ISBN 978-5-98672-278-8 (в пер.)

Прослежена связь между геологией и металлургией золота, основанная на общих закономерностях физико-химических процессов (растворение, осаждение, восстановление, адсорбция, комплексо- и коллоидообразование и др.), реализуемых в природных и промышленных условиях. Показано, что принципиально важными для гидрометаллургии золота являются природные процессы, предопределяющие проявление наносостояния. Проанализированы условия образования и свойства золотосодержащих руд (карлинских, черносланцевых, латеритных и термальных), имеющих важное промышленное значение, а также такие нетрадиционные источники добычи, как месторождения океанские, техногенные, угольно-торфяные, железные и др. Большое внимание уделено вопросам, связанным с изменением состояния золота и сопутствующих ему минералов в отвалах горно-металлургического производства. Рассмотрена возможность извлечения золота из руд с применением технологии «сухого» обогащения. Приведены сведения о важнейших месторождениях ведущих стран — производителей золота.

Для научных работников, инженеров, аспирантов и студентов, специализирующихся в области гидрометаллургии золота.

УДК 622.553.411
ББК 33.4

ISBN 978-5-98672-278-8



© М.А. Меретуков, В.В. Рудаков, М.Н. Злобин, 2011
© Издательство «Горная книга», 2011
© Дизайн книги. Издательство «Горная книга», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	5
ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ	7
<i>Глава 1. Общие положения и терминология</i>	9
<i>Библиографический список</i>	23
<i>Глава 2. Состояние рынка и сырьевой базы золота</i>	24
<i>Библиографический список</i>	33
<i>Глава 3. Принципы классификации месторождений золота (по геолого-минералогическим признакам)</i>	33
<i>Библиографический список</i>	51
ЧАСТЬ II. ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗОЛОТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	53
<i>Глава 4. Растворение и перенос золота глубинными (гипогенными) гидротермальными растворами</i>	55
<i>Библиографический список</i>	70
<i>Глава 5. Перенос золота газовой (паровой) фазой</i>	73
<i>Библиографический список</i>	82
<i>Глава 6. Перенос золота в гипергенных условиях</i>	83
<i>Библиографический список</i>	101
<i>Глава 7. Осаждение золота из гидротермальных растворов</i>	103
<i>Библиографический список</i>	114
<i>Глава 8. Концентрирование золота в гипергенных условиях</i>	115
<i>Библиографический список</i>	127
ЧАСТЬ III. ГЕОМИКРОБИОЛОГИЯ ЗОЛОТА	129
<i>Глава 9. Общие положения</i>	131
9.1. Распространенность микроорганизмов в природе и их свойства	131
9.2. Взаимодействие микроорганизмов с металлами и минералами.....	134
9.3. Характер взаимодействия микроорганизмов и золота	144
<i>Библиографический список</i>	146
<i>Глава 10. Биорастворение золота</i>	148
<i>Библиографический список</i>	151

Глава 11. Поглощение золота микроорганизмами	152
<i>Библиографический список</i>	158
Глава 12. Биоминерализация золота	159
<i>Библиографический список</i>	170

ЧАСТЬ IV. ОБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА ПРИРОДНОГО НАНОЗОЛОТА 173

Глава 13. Наногеохимия и наноминералогия	175
<i>Библиографический список</i>	181
Глава 14. Природное нанозолото	182
<i>Библиографический список</i>	188
Глава 15. Природный неорганический синтез невидимого золота	188
<i>Библиографический список</i>	195
Глава 16. Природный органический и биологический синтез нанозолота	196
<i>Библиографический список</i>	203
Глава 17. Свойства природного нанозолота	203
<i>Библиографический список</i>	207

ЧАСТЬ V. ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА..... 209

Глава 18. Месторождения карлинского типа.....	211
<i>Библиографический список</i>	221
Глава 19. Месторождения черносланцевой формации.....	222
<i>Библиографический список</i>	232
Глава 20. Геотермальные месторождения золота на поверхности Земли	233
<i>Библиографический список</i>	241
Глава 21. Золото морей и океанов.....	242
21.1. Общие положения	242
21.2. Золото в морской воде	244
21.3. Золото в месторождениях на океанском дне	245
<i>Библиографический список</i>	257
Глава 22. Золото в латеритных корах выветривания	258
<i>Библиографический список</i>	269
Глава 23. Техногенные месторождения и нетрадиционные источники добычи золота.....	269
23.1. Общие положения	269
23.1.1. Отвалы горно-металлургического производства	270
23.1.2. Техногенные россыпи	276
23.2. Золотосодержащие отвалы	277
<i>Библиографический список</i>	292
Глава 24. Нетрадиционные золотосодержащие источники	293

24.1. Золото в железистых кварцитах и скарнах	293
24.2. Золотосодержащие угольные и торфяные месторождения.....	295
24.3. Золото в отходах от сжигания угля	304
24.4. Некоторые другие золотосодержащие объекты	306
<i>Библиографический список</i>	310
Глава 25. Общие характеристики некоторых зарубежных месторождений	312
25.1. Канада	313
25.2. Бразилия.....	316
25.3. Перу.....	319
25.4. ЮАР, Витватерсранд.....	320
25.5. Гана	326
25.6. Азиатские месторождения.....	328
25.6.1. Узбекистан, Мурунтау	329
25.6.2. Китайская Народная Республика (Китай).....	330
25.6.3. Индонезия.....	336
25.7. Австралия	337
25.8. Океания (Папуа—Новая Гвинея).....	341
<i>Библиографический список</i>	342
ЧАСТЬ VI. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	345
Глава 26. Общие положения.....	347
<i>Библиографический список</i>	349
Глава 27. Перспективы разработки океанских месторождений	349
<i>Библиографический список</i>	353
Глава 28. Переработка фумарольных газов	353
<i>Библиографический список</i>	354
Глава 29. Использование сверхкритических жидкостей.....	355
<i>Библиографический список</i>	357
Глава 30. Выщелачивание золота природными органическими соединениями.....	358
<i>Библиографический список</i>	359
Глава 31. Биовыщелачивание золота.....	359
<i>Библиографический список</i>	362
Глава 32. Биосинтез реагентов для выщелачивания золота	362
<i>Библиографический список</i>	363
Глава 33. Биосорбция золота.....	364
<i>Библиографический список</i>	374
Глава 34. Аккумуляция золота растениями (фитоэкстракция).....	376
<i>Библиографический список</i>	384
Глава 35. Биосинтез нанозолота.....	385
<i>Библиографический список</i>	392

Глава 36. Поведение нанозолота в металлургических операциях.....	393
<i>Библиографический список</i>	395
Глава 37. Перспективные методы извлечения золота из руд.....	395
<i>Библиографический список</i>	412
ЧАСТЬ VII. ПРИЛОЖЕНИЯ	415
Приложение 1	417
Приложение 2	419
Приложение 3	420
Приложение 4	421
Приложение 5	429
Приложение 6	431