

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



Производство

*О.Н. Кононова, А.Г. Холмогорова, Ю.С. Кононов*

# СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ РАСТВОРОВ И ПУЛЬП

*Химизм процесса,  
селективность, технология*



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

**О.Н. КОНОНОВА  
А.Г. ХОЛМОГОРОВ  
Ю.С. КОНОНОВ**

# **СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ РАСТВОРОВ И ПУЛЬП**

**ХИМИЗМ ПРОЦЕССА, СЕЛЕКТИВНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИЯ**

**МОНОГРАФИЯ**

Москва  
ИНФРА-М

Красноярск  
СФУ

2018

УДК 669-1(075.4)

ББК 34.33

К64

Рецензенты:

*А.А. Блохин*, доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета);

*А.М. Долгонос*, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН;

*В.М. Балакин*, кандидат химических наук, профессор Уральского лесотехнического университета

**Кононова О.Н.**

К64

Сорбционное извлечение золота из растворов и пульп. Химизм процесса, селективность, технология : монография / О.Н. Кононова, А.Г. Холмогоров, Ю.С. Кононов. — М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. — 198 с. — (Научная мысль).

ISBN 978-5-16-013418-5 (ИНФРА-М)

ISBN 978-5-7638-2294-6 (СФУ)

Монография содержит теоретические и практические аспекты сорбционного извлечения золота из цианистых, тиосульфатных, тиоцианатных и тиомочевинных растворов, приведены сведения, характеризующие состояние операций при получении золота: химизм процессов, выщелачивание, сорбционное извлечение и десорбцию золота. Особое внимание обращено на критерий выбора способов выщелачивания сорбентов и на факторы, влияющие на селективность извлечения золота из сложных растворов. Обоснован выбор ионита для извлечения золота из щелочных растворов — сильные органические основания с константой кислотной диссоциации (рKa) более 10. Рассмотрено сорбционное извлечение золота в исследовательском и промышленном масштабах из указанных растворов. Значительное внимание уделено промышленному применению цианидных и нецианидных технологий, где представлен опыт как отечественных, так и зарубежных предприятий.

Предназначена для исследователей и технологов, а также для аспирантов и студентов вузов, изучающих химию, технологию и металлургию благородных металлов.

УДК 669-1(075.4)

ББК 34.33

© Кононова О.Н.,  
Холмогоров А.Г.,  
Кононов Ю.С., 2011, 2018

© Сибирский федеральный  
университет, 2011, 2018

ISBN 978-5-16-013418-5 (ИНФРА-М)

ISBN 978-5-7638-2294-6 (СФУ)

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Глава 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОЛОТА.....	5
Глава 2. ЦИАНИДНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА.....	11
2.1. Термодинамика процесса выщелачивания золота цианированием.....	11
2.2. Подготовка руд и концентратов к цианидному выщелачиванию золота.....	15
2.3. Исследование механизма сорбции цианистых комплексов золота ионитами.....	22
2.4. Селективность извлечения золота.....	28
2.5. Анионообменное извлечение золота из цианистых растворов и пульп.....	43
Глава 3. НЕЦИАНИДНЫЕ СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА.....	79
3.1. Общая характеристика нецианидных реагентов для извлечения золота.....	79
Глава 4. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ТИОСУЛЬФАТНЫХ РАСТВОРОВ.....	85
4.1. Тиосульфатное выщелачивание золота.....	85
4.2. Сорбционное извлечение золота из тиосульфатных растворов.....	98
Глава 5. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ТИОЦИАНАТНЫХ РАСТВОРОВ.....	113
5.1. Тиоцианатное выщелачивание золота.....	113
5.2. Сорбционное извлечение золота из тиоцианатных растворов.....	126
Глава 6. ТИОМОЧЕВИННОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ЗОЛОТА	162
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	193