



**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова**

**Геологический факультет**

**Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН**

**В.В. Авдонин, Е.А. Жегалло, Н.Е. Сергеева**

**БАКТЕРИАЛЬНАЯ  
ПРИРОДА ОКСИДНЫХ  
ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ  
РУД МИРОВОГО ОКЕАНА**

Москва  
ГЕОС  
2019

УДК 556  
ББК 26.323  
А 08

А 08 Авдонин В.В., Жегалло Е.А., Сергеева Н.Е. Бактериальная природа оксидных железомарганцевых руд Мирового океана. – М.: ГЕОС, 2019. 284 с.

*Редактор* – д.г.-м.н., профессор Слукин А.Д.

ISBN 978-5-89118-803-7

В работе изложены результаты изучения биоморфных микроструктур оксидных железомарганцевых руд, рассмотрены условия развития и этапы эволюции бактериальных сообществ, формирующих руды.

Основное внимание уделено вопросам типизации микроструктур, выявлению особенностей жизнедеятельности бактериальных сообществ, влияющих на формирование структуры оксидных руд и определяющих основы железомарганцевого рудогенеза.

Книга предназначена для специалистов в области морской геологии и рудных месторождений, литологов, палеонтологов, а также для студентов, магистрантов и аспирантов, обучающихся по направлению «Геология».

**Avdonin V.V., Zhegallo E.A., Sergeeva N.E. Bacterial nature of oxide ferromanganese ores in the World Ocean. – М.: GEOS, 2019. 98 p.**

The book presents the results of the study in biomorphic microstructures of oxide ferromanganese ores. The development conditions and evolution stages of ore-forming bacterial communities are considered. The main attention is paid to the issues of typifying microstructures as well as revealing the specific features in the vital functions of bacterial communities, which influence the formation of oxide ore structures and control the ferromanganese ore genesis.

The book is intended for experts in marine geology, ore deposits, lithology, and paleontology, as well as for bachelor, master, and post-graduate students in geology.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-15-00032*



*Издание РФФИ не подлежит продаже*

© Авдонин В.В., Жегалло Е.А., Сергеева Н.Е. 2019  
© ГЕОС, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. История обнаружения и этапы изучения оксидных руд</b> .....	6
Литература.....	12
<b>Глава 2. Геологические основы и обстановки возникновения и развития бактериальных сообществ – строителей оксидных руд</b> .....	14
2.1. Некоторые аспекты геологической и металлогенической изученности океана.....	14
2.2. Происхождение и возраст океана.....	16
2.3. Краткая характеристика основных структур.....	21
2.4. Металлогенические объекты.....	23
2.5. Океанский рудогенез.....	24
2.6. Океанская вода.....	24
Литература.....	27
<b>Глава 3. Закономерности размещения и локализации оксидных руд</b> .....	29
3.1. Общие закономерности размещения оксидных руд в Мировом океане.....	29
3.2. Формация железомарганцевых конкреций абиссальных котловин.....	30
3.3. Формация кобальтоносных железомарганцевых корок.....	40
Литература.....	45
<b>Глава 4. Микробиологические и микропалеонтологические основы современных взглядов на природу оксидных руд</b> .....	47
Литература.....	56
<b>Глава 5. Типизация биоформ оксидных руд</b> .....	58
5.1. Биоформы в оксидных рудах.....	58
5.2. Особенности фоссилзации и сохранности биоформ.....	62
5.3. Бактериальные маты строматолитов.....	63
5.4. Бактериальные маты онколитов.....	67
5.5. Биопленки.....	67
Литература.....	70
<b>Глава 6. Следы и продукты жизнедеятельности бактериальных сообществ – строителей строматолитов и онколитов</b> .....	71
6.1. Нитчатые бактерии.....	71
6.2. Кокковидные бактерии.....	78
6.3. Наноминералы.....	79
6.4. Биологическая активность онколитов.....	82
Литература.....	83
<b>Глава 7. Эволюция микроструктур как возможная причина возникновения новых видов</b> .....	84
7.1. Эволюция структурных форм строматолитов.....	84
7.2. Проблемы погребенных конкреций.....	87
7.3. Фациальные обстановки смены структурных форм строматолитов.....	93
Литература.....	95
<b>Атлас микрофотографий</b> .....	97
Раздел I. Кобальтоносные корки и железомарганцевые конкреции. Общий вид (фиг. 1–11).....	98

Раздел II. Строматолиты (фиг. 12–35)	104
Раздел III. Онколиты (фиг. 36–47)	128
Раздел IV. Биопленки строматолитов и онколитов. Нитчатые бактерии (фиг. 48–59 – строматолиты, 60–66 – онколиты)	140
Раздел V. Биоформы бактериальных матов строматолитов (фиг. 67–99)	159
Раздел VI. Нитчатые бактерии, выпавшие из плотных слоев биопленок (фиг. 100–113)	192
Раздел VII. Переплетения нитчатых бактерий, слагающие плотные слои биопленок (фиг. 114–125)	206
Раздел VIII. Коккоидные (кокковидные) бактерии (фиг. 126–142)	218
Раздел IX. Гликокаликс (фиг. 143–168)	235
Раздел X. Микрофауна в бактериальных матах оксидных руд (фиг. 169–177)	261
Раздел XI. Наноминералы (фиг. 178–188)	270
<b>Заключение</b>	<b>281</b>