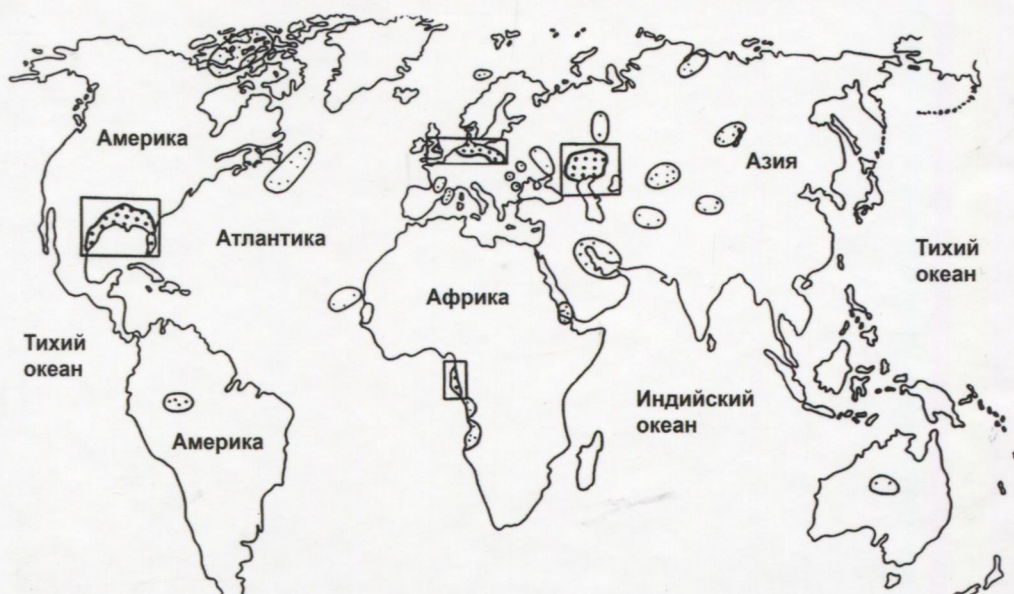


О. И. Серебряков, А. Н. Бармин

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ГЕНЕРАЦИИ, ПОИСКОВ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ-ГИГАНТОВ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ В СОЛЕРОДНЫХ ВПАДИНАХ МИРА



О. И. Серебряков, А. Н. Бармин

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ГЕНЕРАЦИИ,  
ПОИСКОВ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ-ГИГАНТОВ КИСЛЫХ  
КОМПОНЕНТОВ В СОЛЕРОДНЫХ ВПАДИНАХ МИРА

*Монография*

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2022

УДК 622.01  
ББК 33.11  
С32

**Рецензенты:**

доктор геолого-минералогических наук, профессор, главный специалист  
НИИ «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», академик МАМР,  
член-корреспондент РАЕН *А. В. Бочкарев*;  
кандидат технических наук, доцент (Астраханский государственный  
технический университет) *Г. И. Журавлев*

**Серебряков, О. И.**

**С32** Географические, геологические и экологические критерии генерации, поисков, эксплуатации и переработки месторождений-гигантов кислых компонентов в солеродных впадинах мира : монография / О. И. Серебряков, А. Н. Бармин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 364 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-0804-2

Исследован мировой и отечественный опыт поисков, эксплуатации и добычи месторождений-гигантов в солеродных впадинах, содержащих кислые газы. Обосновано моделирование направлений техногенеза окружающей среды кислыми газами. Изучен опыт поисково-разведочных и эксплуатационных работ в солеродной впадине Голф Кост (США), необходимый для оптимизации освоения природного сырья в солеродной Прикаспийской впадине и других регионах мира. Обобщены и исследованы материалы по составу жидких и газовых углеводородов, позволившие установить закономерности в их поведении.

Для работников ТЭК и нефтегазодобывающей промышленности. Может быть полезно студентам, аспирантам, преподавателям и научным работникам геологических, географических и экологических специальностей.

УДК 622.01  
ББК 33.11

ISBN 978-5-9729-0804-2

© Серебряков О. И., Бармин А. Н., 2022  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОИСКАХ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ДОБЫЧЕ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ .....	12
1.1. Влияние солянокупольного тектогенеза на разведку и разработку месторождений с кислыми компонентами .....	12
1.2. Экологическая и геологическая классификация источников техногенного воздействия на солеродную среду при освоении месторождений с кислыми компонентами .....	25
1.3. Современные представления об экологической опасности кислых газов .....	29
1.4. Мировой и отечественный экологический и геологический опыт утилизации кислых компонентов .....	36
ГЛАВА 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАЦИИ И АККУМУЛЯЦИИ КИСЛЫХ ГАЗОВ В СОЛЕРОДНЫХ ВПАДИНАХ .....	41
2.1. Географические и геологические особенности размещения кислых газов в солеродных бассейнах мира .....	41
2.2. Термобарические условия генерации кислых газов .....	54
2.3. Гидродинамические особенности миграции и аккумуляции кислых газов .....	57
2.4. Гидрохимические условия генерации кислых газов .....	63
ГЛАВА 3. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ С КИСЛЫМИ КОМПОНЕНТАМИ В СОЛЕРОДНЫХ ВПАДИНАХ .....	83
3.1. Закономерности распределения кислых газов в геологической среде .....	83
3.2. Геохимические особенности природных газов с кислыми компонентами .....	90
3.3. Закономерности состава нефтей с кислыми компонентами .....	96
ГЛАВА 4. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ РАЗВЕДКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С КИСЛЫМИ КОМПОНЕНТАМИ НА СОЛЕРОДНУЮ СРЕДУ .....	111
4.1. Экологическое воздействие разведки и эксплуатации месторождений с кислыми компонентами на геологическую среду .....	112
4.2. Техногенные компоненты в природных пластовых водах .....	123
4.3. Геодинамические процессы при разведке и эксплуатации месторождений с кислыми компонентами .....	124
4.3.1. Экологическое влияние современных движений соляных структур на разведку солеродных впадин .....	126

4.3.2. Экологическое влияние соляного тектогенеза на дизъюнктивность осадочного комплекса месторождений.....	135
4.3.3. Экологическое влияние соляного тектогенеза на промышленные объекты добычи и переработки кислых газов.....	137
4.3.4. Экологические геодинамические процессы при эксплуатации месторождений с кислыми компонентами .....	138
<b>ГЛАВА 5. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ-ГИГАНТОВ С КИСЛЫМИ КОМПОНЕНТАМИ .....</b>	<b>141</b>
5.1. Физико-географическая характеристика месторождений-гигантов с кислыми компонентами .....	141
5.2. Газовые месторождения-гиганты с кислыми компонентами .....	144
5.2.1. Геологическая модель гигантского газового месторождения .....	147
5.2.2. Моделирование эксплуатации газовых гигантов.....	164
5.2.3. Гидрогеологическая модель эксплуатации газовых гигантов .....	176
5.2.4. Моделирование глубинного строения газовых гигантов.....	180
5.3. Нефтяные месторождения-гиганты с кислыми попутными компонентами .....	192
5.3.1. Геологическая модель Тенгизского нефтяного месторождения-гиганта .....	192
5.3.2. Моделирование эксплуатации .....	199
5.3.3. Моделирование закачки воды для поддержания пластовых давлений ППД.....	205
5.3.4. Моделирование закачки газа Сайклинг для увеличения извлечения нефти КИН.....	206
5.4. Товарная продукция переработки углеводородов с кислыми компонентами .....	209
<b>ГЛАВА 6. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СОЛЕРОДНЫХ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ГОЛФ КОСТ (США) .....</b>	<b>211</b>
6.1. Сравнительное солеродное строение и нефтегазоносность Прикаспийской впадины и Голф Кост .....	211
6.2. Эксплуатация месторождений кислых газов с аномальными пластовыми давлениями и температурами Голф Кост.....	221
6.3. Закономерности распространения нефти и газа в Прикаспийской солеродной впадине .....	231
6.4. Роль географического распределения гигантских месторождений в мировом балансе нефти и газа .....	242
<b>ГЛАВА 7. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОЛЕРОДНЫХ ВПАДИН ПРИ РАЗВЕДКЕ, ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ.....</b>	<b>249</b>

7.1. Моделирование геоэкологического мониторинга солеродных впадин .....	249
7.2. Антропогенные месторождения инъекционной технологии .....	255
7.2.1. Геологические и гидрогеологические модели формирования антропогенных месторождений.....	255
7.2.2. Моделирование системы инъекционных скважин .....	285
7.3. Технологии подземной утилизации кислых компонентов .....	300
7.4. Мониторинг утилизации кислых компонентов.....	302
7.5. Техногенные осложнения при подземной инъекции кислых компонентов.....	311
7.6. Экологическое воздействие инъекции на окружающую подземную солеродную среду .....	314
7.7. Географическое, геологическое и экологическое моделирование природных техногенных систем ПТС солеродных впадин для поисков, эксплуатации и добычи кислых газов .....	315
7.8. Моделирование технологии эксплуатации и добычи кислых газов .....	335
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>345</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>351</b>