



А. О. Серебряков

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА АРКТИКИ

**А. О. Серебряков**

# **ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА АРКТИКИ**

Монография

**Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2022**

УДК 622.276  
ББК 33.3+65.305.1  
С32

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор *А. В. Бочкарев*,  
ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

**Серебряков, А. О.**

**С32** Геологическая разведка Арктики : монография / А. О. Серебряков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 268 с.: ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-0978-0

Исследовано современное состояние разведки и добычи нефти и газа в Арктических морях. Рассмотрены основные теоретические и практические задачи поисков и эксплуатации месторождений. Изложены литолого-стратиграфические, тектонические, геохимические, гляциологические, гидрогеологические условия разведки и разработки месторождений Арктики. Обоснованы направления и масштабы геологических и геофизических исследований Арктических морей для постановки разведочного и эксплуатационного бурения. Предложены геологические технологии бурения морских скважин и обустройства арктических месторождений нефти и газа. Выполнен экологический анализ влияния нефтегазодобывающей промышленности на окружающую среду Арктики. Приведены технологии исследований морских продуктивных пород для уточнения строения и запасов месторождений Арктики.

Для специалистов ТЭК в области океанологии, разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа Арктических регионов, для обоснования направлений и объемов инвестиций, проектирования морских промышленных объектов, оценки экономической и экологической эффективности освоения месторождений Арктики. Представляет интерес для преподавателей, студентов и аспирантов.

УДК 622.276  
ББК 33.3+65.305.1

ISBN 978-5-9729-0978-0

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

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ АРКТИКИ. ....	12
1.1. Зональность Арктики и Арктического шельфа .....	13
1.2. Геологическое районирование Арктического шельфа .....	14
1.3. Развитие геологической разведки Арктики .....	15
1.4. Развитие геофизической разведки Арктики .....	18
1.5. Развитие арктического комплекса поисковых и разведочных скважин .....	20
1.6. Современное состояние поисков и разведки месторождений Арктики .....	22
Глава 2. ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ. ....	29
2.1. Геологические стадии разведки углеводородных ресурсов Арктики .....	29
2.2. Навигационное геодезическое обеспечение Арктических морей .....	38
2.3. Гидрологическая исследования .....	39
2.4. Геологические промеры Арктических морей .....	40
2.5. Гидролокационная разведка морского дна .....	43
2.6. Гидромагнитные исследования Арктических морей .....	43
2.7. Сейсмоакустическое профилирование Арктических морей .....	47
2.8. Сейсморазведка Арктических морей высокоразрешающими методами .....	49
Глава 3. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ .....	54
3.1. Литолого-стратиграфические условия разведки Арктического шельфа .....	54
3.2. Геоморфология разведки Арктического шельфа .....	57
3.3. Тектонические особенности разведки Арктического шельфа .....	59
3.4. Нефтегазоносность Арктических морей .....	64
3.4.1. Газоносность донных отложений шельфа .....	64
3.4.2. Нефтегазоносность Арктического шельфа .....	68
3.5. Гидрогеологические условия разведки и добычи Арктики .....	71
3.5.1. Гидродинамические исследования повышения добычи нефти .....	71
3.5.2. Гидрогеологический мониторинг эксплуатации морских месторождений .....	74
3.5.3. Гидрогеологические условия утилизации промышленных отходов в морских акваториях .....	78
3.5.4. Гидрогеологические исследования поддержания пластовых давлений при эксплуатации морских месторождений .....	81
Глава 4. РАЗВЕДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИКИ .....	84
4.1. Особенности разведки и добычи нефти и газа Арктики .....	84
4.2. Освоение нефтегазовых ресурсов Арктики .....	86
4.3. Нефтегазоносность Арктического шельфа России .....	88
4.4. Арктический шельф Чукотки .....	104
4.5. Шельф Охотского моря .....	114
4.6. Арктический шельф Аляски (США) .....	119
4.7. Арктический шельф Канады .....	121
4.8. Арктический шельф Гренландии .....	122

4.9. Арктический шельф Норвегии.....	126
4.10. Перспективы освоения Арктики.....	127
<b>Глава 5. РАЗВЕДОЧНОЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ БУРЕНИЕ В АРКТИКЕ .....</b>	<b>129</b>
5.1. Буровые суда и стационарные морские буровые установки .....	129
5.2. Геологическое бурение морских скважин .....	132
5.3. Геологическое бурение морских пилотных скважин .....	133
5.4. Арктические морские буровые платформы.....	135
5.5. Российские стационарные буровые платформы .....	142
5.6. Концепции Арктических буровых установок .....	145
5.7. Обустройство Арктических месторождений.....	153
5.8. Развитие Арктической нефтегазотранспортной инфраструктуры.....	160
5.9. Инновационные технологии бурения морских скважин.....	161
<b>Глава 6. ЭКОЛОГИЯ РАЗВЕДКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	
<b>МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИКИ.....</b>	<b>164</b>
6.1. Геополитические притязания и сотрудничество в Арктике .....	164
6.2. Экологические задачи освоения Арктики .....	167
6.3. Экологические риски освоения Арктики.....	170
6.4. Экологическое обоснование размещения морских буровых установок.....	173
6.5. Экология разведки Арктики.....	178
<b>Глава 7. РАЗВЕДКА ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ И СОСТАВА</b>	
<b>МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИКИ .....</b>	<b>192</b>
7.1. Научно-исследовательская разведка Арктики .....	192
7.2. Научное обеспечение Арктических исследований.....	196
7.3. Морские геологоразведочные и промысловые исследования .....	198
7.4. Предпроектная научно-геотехническая и инженерно-геологическая разведка.....	198
7.5. Научные исследования результатов разведки и эксплуатации месторождений, добычи и транспортировки нефти и газа.....	199
7.6. Литологическая разведка Арктики.....	199
7.6.1. Технологии разведки морских пород.....	200
7.6.2. Разведка морских пород методами вдавливания.....	201
7.6.3. Разведка морских пород гидроударными методами .....	202
7.6.4. Разведка морских пород ударными методами .....	202
7.6.5. Разведка морских пород забивными методами .....	203
7.6.6. Разведка морских пород пробоотборниками .....	203
7.6.7. Зондирование морских пород «ЗОНД» .....	203
7.6.8. Зондирование морских пород «GEOTECH» .....	204
7.6.9. Акустическая разведка морских пород CBIL .....	205
7.6.10. Исследования электросопротивлений морских пород (STAR).....	205
7.6.11. Статическая и динамическая разведка морских скважин.....	205
7.6.12. Исследования инклинометрии морских пород .....	206
7.6.13. Исследования акселерометрии морских пород .....	207
7.6.14. Исследования брейкаутов морских пород.....	207
7.6.15. Разведка структурного стросния морских пород.....	208
7.6.16. Исследования наклонного падения арктических пластов .....	209
7.6.17. Палеогеологическая разведка Арктики .....	210
7.6.18. Исследования ориентации морских продуктивных коллекторов.....	210
7.6.19. Исследования емкостной пористости морских пород .....	211
7.6.20. Исследования фильтрационной проницаемости морских пород.....	215

7.6.21. Исследования капиллярных давлений продуктивных пород.....	217
7.6.22. Геофизическая разведка электрических свойств морских пород .....	221
7.6.23. Исследования скорости акустической волны .....	222
7.6.24. Петрографические исследования продуктивных пород .....	222
7.6.25. Литологическая разведка морского дна Арктики.....	224
7.6.26. Исследования электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) морских пород.....	226
7.6.27. Рентгеновская компьютерная томография морских пород .....	228
7.6.28. Масс-спектрометрия морских пород .....	230
7.6.29. Магнитоструктурная разведка морских пород .....	234
7.6.30. Разведка автономными подводными аппаратами.....	235
7.7. Гляциологическая разведка Арктики.....	237
7.8. Геохимическая разведка Арктики .....	245
7.8.1. Геохимическая разведка пластовых флюидов .....	250
7.8.2. Геохимическое моделирование нефти, газа и воды .....	252
7.8.3. Геохимическое моделирование продуктивных залежей.....	254
Глава 8. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ АРКТИКИ.....	256
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	289
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	292