



А. О. СЕРЕБРЯКОВ

# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МНОГОМЕРНОЕ ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**А. О. Серебряков**

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МНОГОМЕРНОЕ ЦИФРОВОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Монография*

Москва    Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2021

УДК 553.98  
ББК 33.36  
С32

*Рецензент:*

кандидат технических наук, доцент *Г. И. Журавлев*  
(Астраханский государственный технический университет)

**Серебряков, А. О.**

**С32** Геологическое многомерное цифровое моделирование месторождений : монография / А. О. Серебряков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-0693-2

Изложены технологии трехмерного цифрового геологического моделирования разведки, эксплуатации, добычи и переработки нефти и газа на основе геолого-геофизических, гидрогеологических, геохимических и экологических исследований углеводородов, ценных токсичных компонентов сероводорода и диоксида углерода в месторождениях. Приведены многомерные цифровые материалы о геологическом строении месторождений, взаимосвязи разведки и эксплуатации, добычи и переработки, гидрогеологии, геохимии и экологии нефти и газа.

Для научных работников и практических специалистов в области поисков, разведки, разработки, переработки нефти и газа. Может быть полезно студентам, аспирантам и преподавателям нефтегазовых вузов и факультетов.

УДК 553.98  
ББК 33.36

ISBN 978-5-9729-0693-2

© Серебряков А. О., 2021  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1. ВИДЫ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СИСТЕМ.....	8
1.1. Научно-теоретическое, техническое, технологическое и экологическое обоснование геологического моделирования .....	8
1.2. Основные этапы создания и построения геологической модели.....	20
1.3. Задачи геологического моделирования природных и техногенных систем регионов.....	38
1.4. Электронное компьютерное моделирование нефтегазопромысловой геологии.....	42
1.5. Геологическое моделирование природных и техногенных систем освоения месторождений нефти и газа.....	46
1.6. Сейсмическое моделирование природных и техногенных систем.....	51
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА В В ЕСТЕСТВЕННОМ СТАТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ .....	55
ГЛАВА 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЗРАБОТКИ.....	59
ГЛАВА 4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА .....	63
ГЛАВА 5. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕЩЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	69
ГЛАВА 6. ОПЕРАТИВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОИСКОВ, РАЗВЕДКИ, РАЗРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА.....	71
ГЛАВА 7. ТРЕХМЕРНОЕ ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОМЫСЛОВОГО СТРОЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ.....	77
7.1. Моделирование емкостных и фильтрационных показателей продуктивных залежей.....	78
7.2. Цифровое трехмерное моделирование геологического строения залежей нефти и газа .....	79
7.3. Геометризация цифровой 3D геологической модели продуктивных залежей.....	80

7.4. Трехмерное гидродинамическое моделирование разработки и эксплуатации продуктивных залежей .....	82
7.5. Моделирование промысловых технологий воздействия на продуктивные залежи для увеличений добычи нефти и газа.....	83
<b>ГЛАВА 8. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ, РАЗРАБОТКИ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ-ГИГАНТОВ СЛОЖНОГО СОСТАВА.....</b>	<b>85</b>
8.1. Обоснование технологии геологического моделирования месторождений-гигантов сложного состава .....	85
8.2. Геологическое моделирование поисков и разведки месторождений .....	87
8.3. Гидрогеологическое моделирование разработки месторождений .....	111
8.4. Геохимическое моделирование переработки газа и конденсата.....	124
8.5. Моделирование эксплуатации на естественном режиме .....	141
8.6. Трехмерное цифровое моделирование месторождения-гиганта.....	156
<b>ГЛАВА 9. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ ПОИСКОВ, РАЗВЕДКИ, РАЗРАБОТКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА .....</b>	<b>162</b>
9.1. Экологическое моделирование оценки воздействия месторождений на окружающую среду ОВОС .....	162
9.2. Экологическое моделирование безопасности геологоразведочных и эксплуатационных работ .....	183
9.3. Экологическое моделирование безопасности переработки нефти и газа .....	197
<b>ГЛАВА 10. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ, РАЗРАБОТКИ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА .....</b>	<b>217</b>
10.1. Экономическое моделирование планирования и прогноза эффективности поисков, разведки, разработки, добычи и переработки месторождений нефти и газа .....	217
10.2. Экономическое моделирование инновационной эффективности топливно-энергетического комплекса.....	220
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>226</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>230</b>