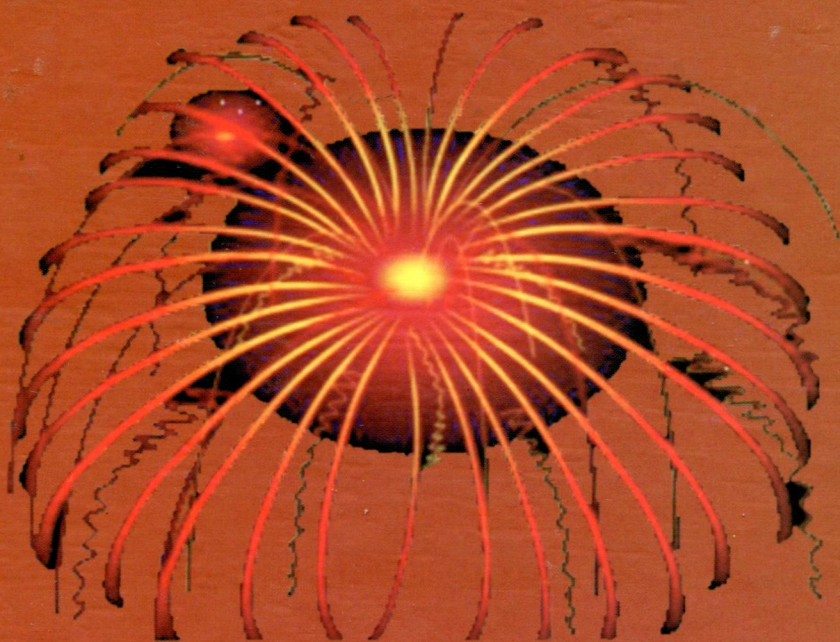


Федин Л.М., Федин К.Л.

**Инновационные
технологии
изучения коллекторов
нефти и газа**



Федин Л.М., Федин К.Л.

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ
НЕФТИ И ГАЗА**

Симферополь
«Доля»
2010

УДК 550.832:622.276/.279.031:53
Ф 32

ФЕДИН Л.М., ФЕДИН К.Л.
Ф 32 **Инновационные технологии изучения коллекторов нефти и газа.** – Симферополь: «Доля», 2010. – 236 с.

ISBN 978-966-366-367-8

УДК 550.832:622.276/.279.031:53

В книге изложены теоретические основы и опыт практического применения инновационных технологий изучения коллекторов нефти и газа. Для научных, инженерно-технических работников и студентов старших курсов ВУЗов нефтегазового профиля.

Scientific fundamentals of EOR innovative technologies based on analysis of oil & gas reservoirs collecting properties and practical issues of application were addressed in the book. Could be of interest to R&D specialists, field engineers and University students of senior rates.

Все права закреплены. Ни одна из частей этой книги не может быть воспроизведена, сохранена в системе информационного поиска или передана в каком бы то ни было виде каким бы то ни было способом – механическим, электронным, фотокопировальным или любым другим без предварительного письменного согласия авторов.

Федин Л.М., Федин К.Л.
E-mail: lfedin@rambler.ru; <http://oilgas.myl.ru>

ISBN 978-966-366-367-8

© Федин Л.М., Федин К.Л., 2010
© Издательство «Доля», 2010

Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых флюидов	9
1.1 Пористость горных пород	9
1.2. Нефтегазонасыщенность	10
1.3. Проницаемость горных пород.....	10
1.3.1. Ограничения применимости закона фильтрации Дарси.....	14
1.3.2. Фазовая проницаемость	20
1.4. Напорная и безнапорная плоскорадиальная фильтрация	22
1.5. Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета породы, упругий запас коллекторов, пьезопроводность [31]	26
1.5.1. Упругие свойства жидкости.....	26
1.5.2. Упругие свойства газа	28
1.5.3. Упругие свойства зерен породы	29
1.5.4. Упругие свойства скелета породы.....	29
1.5.5. Упругий запас коллекторов	32
1.5.6. Пьезопроводность	35
Глава 2. Теоретические исследования гидродинамического взаимодействия бурящейся скважины и коллекторов	36
2.1. Роль и состояние промывочной жидкости при бурении скважин	36
2.2. Направление фильтрационных потоков при вскрытии коллекторов и при последующем бурении скважин.....	40

2.2.1. Особенности направления фильтрационных потоков при разбуривании сложных коллекторов	48
2.3. Роль зоны кольматации и глинистой корки в процессе взаимодействия бурящейся скважины и коллекторов	51
2.4. Изменение свойств и насыщенности околосква- жинного пространства коллекторов при бурении скважин	58
2.4.1. Изменение насыщенности околоскважин- ного пространства простых коллекторов	59
2.4.2. Изменение насыщенности прискважинной части сложных коллекторов	64
2.4.3. Оценка равновесной насыщенности сложных коллекторов	68
2.5. Изменение свойств прискважинной части коллекторов при бурении	71

Глава 3. Экспериментальные исследования

изменения насыщенности и свойств коллекторов при бурении скважин	73
3.1. Расчет размеров моделей	73
3.2. Выбор модели	76
3.3. Критерии подобия при экспериментах	79
3.4. Лабораторная установка	80
3.5. Реальные части моделей коллекторов	82
3.6. Подготовка моделей к экспериментам	82
3.7. Измерение удельного электрического сопротив- ления реальной части модели и представление результатов	84
3.8. Исследования на моделях	86

3.8.1. Исследования на моделях простых коллекторов	87
3.8.2. Исследования на модели сложного коллектора.....	95
3.9. Исследование влияния величины перепада давлений между скважиной и коллектором на изменение насыщенности и свойств коллекторов	99
Глава 4. Образование зоны проникновения в коллекторах нефти и газа	102
4.1. История представлений об образовании зоны проникновения в коллекторах нефти и газа	102
4.2. Два этапа образования зоны проникновения....	105
4.3. Образование зоны проникновения в простых коллекторах	106
4.4. Изменение удельного электрического сопротивления зоны проникновения простых коллекторов.....	110
4.5. Образование зоны проникновения в сложных коллекторах	116
4.5.1. Тенденции изменения удельного электри- ческого сопротивления зоны проникновения сложных коллекторов	117
4.6. Расформирование зоны проникновения.....	121
Глава 5. Из практики изучения коллекторов гео- физическими методами исследования скважин ..	125
Глава 6. Инновационные технологии изучения коллекторов нефти и газа	132

6.1. Изучение свойств коллекторов в околоскважинном пространстве бурящихся скважин.....	132
6.1.1. Обнаружение и оценка гидродинамических параметров коллекторов в процессе бурения скважин	133
6.1.2. Примеры обнаружения коллекторов и оценки коэффициента их продуктивности в процессе бурения скважин.....	144
6.1.3. Оценка гидродинамических параметров коллекторов по данным электрического каротажа в сочетании с гидродинамическим воздействием	156
6.1.4. Выделение коллекторов и оценка их относительной проницаемости.....	169
6.1.5. Выделение неоднородных коллекторов.....	172
6.1.6. Выделение коллекторов по комплексу геофизических и геохимических методов	176
6.2. Экспресс оценка гидродинамических параметров коллекторов по данным дебитометрии.....	180
6.2.1. Теоретические исследования.....	180
6.2.2. Исследования фонтанных скважин.....	187
6.2.3. Исследования не фонтанных добывающих и бурящихся скважин	191

Глава 7. Изучение свойств коллекторов в межскважинном пространстве	194
7.1. Современное состояние проблемы.....	194
7.2. Общие сведения о взрывчатых веществах и взрыве	197
7.3. Взрыв в скважине	200
7.4. Гидропрослушивание с помощью взрывных фильтрационных волн давления	203

7.5. Особенности гидропрослушивания с помощью взрывных фильтрационных волн давления.....	205
7.6. Оценка пьезопроводности коллекторов в межскважинном пространстве	213
7.7. Построение реальных гидродинамических моделей пластов.....	215
7.7.1. Примеры построения гидродинамических моделей по результатам гидропрослушивания.....	217
7.8. Итоги первого опыта гидропрослушивания с помощью взрыва	225
Заключение.....	227
Список литературы	228