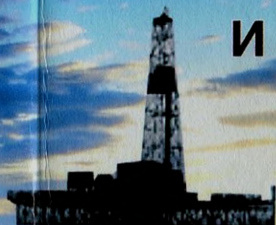


552.1  
Ф997

М. И. Фык, С. И. Горелик, Я. А. Раевский

# ПЕТРОФИЗИКА нефтегазовых коллекторов и флюидоупоров

Учебное пособие



**Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина  
Харьковский национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»**

**М. И. Фык, С. И. Горелик, Я. А. Раевский**

**ПЕТРОФИЗИКА  
НЕФТЕГАЗОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ  
И ФЛЮИДОУПОРОВ**

**Учебное пособие**

*Под редакцией*

*доктора технических наук, профессора И. М. Фыка*

**Харьков**

**2015**

УДК 552

ББК 33,3

Ф 97

**Рецензенты:** Лурье Анатолий Ионович, доктор геолого-минералогических наук, профессор Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина.

Галко Татьяна Николаевна, доктор геологических наук, заведующая отделом разработки УкрНИИ природных газов.

**Авторы:** Фык Михаил Ильич, Горелик Станислав Игоревич,

Раевский Ярослав Александрович

*Под редакцией проф. И. М. Фыка*

**Фык М. И., Горелик С. И., Раевский Я. А.**

**Ф 97** Петрофизика нефтегазовых коллекторов и флюидоупоров: учебное пособие для студентов образовательно-квалификационного уровня магистр направления «Геология» и «Добыча нефти и газа» / М. И. Фык, С. И. Горелик, Я. А. Раевский. Под ред. И. М. Фыка. – Харьков : ТО Эксклюзив, 2015. – 186 с.

В учебном пособии кратко изложены сведения о понятиях петрофизических величин, определяющих их уравнений и единиц измерения, вариации значений петрофизических величин и их характеристик, физических и физико-химических процессах происходящих в горных породах, про связи петрофизических величин между собой и с другими величинами, лабораторных способах определения петрофизических величин, толкование употребляемых словосочетаний нефтегазового дела.

Данное пособие «Петрофизика нефтегазовых коллекторов и флюидоупоров» предназначено для студентов специальностей «Геология нефти и газа» и «Добыча нефти и газа», перспективной специальности «Экогеохимия нефти и газа», промысловых специалистов нефтегазовых компаний.

© Харьковский национальный университет  
имени В. Н. Каразина, 2015

© Харьковский национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», 2015

© М.И. Фык, 2015

© С. И. Горелик, 2015

© Я. А. Раевский, 2015

ISBN 978-617-7204-06-9

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОДЫ.....	8
2. КАРБОНАТНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД.....	13
2.1. Общие понятия о карбонатности пород .....	13
2.2. Способы определения карбонатности пород.....	13
2.3. Определение средней карбонатности пластов .....	20
3. ПОРИСТОСТЬ .....	22
4. ПРОНИЦАЕМОСТЬ .....	26
4.1. Линейная фильтрация нефти и газа в пористой среде.....	26
4.2. Радиальная фильтрация нефти и газа в пористой среде .....	28
4.3. Зависимость проницаемости от пористости.....	30
4.4. Виды проницаемости .....	33
5. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД .....	36
5.1 Упругость .....	36
5.1.1 Упругость горных пород.....	36
5.1.2 Скорость упругих волн и упругие модули химических элементов и минералов.....	38
5.1.3 Скорости упругих волн в магматических и метаморфических породах .....	40
5.1.4 Скорости упругих волн в осадочных породах .....	42
5.1.5 Методы изучения упругих свойств .....	44
5.2. Тепловые свойства горных пород.....	45
6. СОСТАВ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗА, НЕФТИ И ПЛАСТОВЫХ ВОД. СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ.....	47
6.1. Состав природных газов .....	47
6.2. Физико-химические свойства углеводородных газов .....	48
6.3. Растворимость газов в нефти и воде.....	52
6.4. Состав и физико-химические свойства пластовых вод .....	54
6.4.1. Физико-химические свойства пластовых вод .....	55
6.5. Состав и физико-химические свойства нефтей.....	57
6.5.1. Физико-химические свойства нефти.....	58
7. ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ СМЕСЕЙ .....	63
7.1. Схема фазовых превращений однокомпонентных систем .....	63
7.2. Фазовые переходы в нефти, воде и газе.....	66
8. ПОВЕРХНОСТНО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ПЛАСТ-ВОДА.....	68
8.1. Физические основы вытеснения нефти, конденсата и газа из пористой среды.....	71
8.2. Силы, действующие в залежи .....	72
8.3. Поверхностные явления при фильтрации пластовых жидкостей и их причины .....	73

8.4. Общая схема вытеснения из пласта нефти, водой и газом.....	74
8.5. Нефтеотдача пластов при различных условиях дренирования залежи.....	76
8.6. Роль капиллярных процессов при вытеснении нефти.....	78
8.7. Зависимость нефтеотдачи от скорости вытеснения водой.....	79
9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.....	80
9.1. Электрические свойства веществ.....	80
9.2. Электропроводность и диэлектрическая проницаемость минералов и пластовых флюидов.....	81
9.2.1. Минералы.....	82
9.2.2. Жидкая фаза.....	82
9.2.3. Газы.....	84
9.3. Важнейшие электрические свойства пород.....	84
9.4. Сухие, нефтеводо-, газоводо- и газонефтеводонасыщенные породы.....	90
9.5. Характеристика пород по электромагнитным свойствам.....	91
10. ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ (РАДИОАКТИВНЫЕ) СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ И ГОРНЫХ ПОРОД.....	95
10.1. Естественная радиоактивность.....	95
10.2. Радиоактивность минералов и горных пород.....	96
10.3. Искусственная радиоактивность, используемая в ядерной геофизике.....	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	104