

Э. Г. Урманов
Е. П. Боголюбов
В. И. Зверев
М. П. Зинюков
М. В. Ревякин

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕКУЩЕЙ НЕФТЕ- И ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ КОЛЛЕКТОРОВ

НА ОСНОВЕ
ИМПУЛЬСНОГО НЕЙТРОН-НЕЙТРОННОГО КАРОТАЖА
ОБСАЖЕННЫХ СКВАЖИН



«Инфра-Инженерия»

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕКУЩЕЙ
НЕФТЕ- И ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ КОЛЛЕКТОРОВ**

**НА ОСНОВЕ ИМПУЛЬСНОГО НЕЙТРОН-НЕЙТРОННОГО
КАРОТАЖА ОБСАЖЕННЫХ СКВАЖИН**

Учебно-методическое пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 550.832
ББК 33.36
М54

Авторы:

Урманов Э. Г., Боголюбов Е. П., Зверев В. И.,
Зинюков М. П., Ревякин М. В.

Рецензенты:

кандидат геолого-минералогических наук,
эксперт Тюменского нефтяного научного
центра (ТННЦ) *А. В. Акиншин*;
директор Дирекции промысловой геофизики – заместитель
генерального директора АО «Башнефтегеофизика» *А. А. Попов*

М54 **Методика определения коэффициентов текущей нефте- и газонасыщенности коллекторов на основе импульсного нейтрон-нейтронного каротажа обсаженных скважин : учебно-методическое пособие / [Урманов Э. Г. и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 164 с. : ил., табл.**

ISBN 978-5-9729-0927-8

Освещены методические основы количественного определения текущей нефте- и газонасыщенности коллекторов на основе импульсного нейтрон-нейтронного каротажа обсаженных скважин с привлечением данных ГИС открытого ствола. В них регламентируются вопросы метрологического обеспечения, проведения скважинных измерений, обработки получаемых материалов с определением петрофизических параметров пластов, а также технологии комплексной интерпретации материалов ГИС для решения оперативных задач, возникающих при эксплуатации скважин, и подсчета запасов углеводородного сырья, приводятся примеры решения задачи в различных по литологии, в том числе сложнопостроенных, геологических разрезах.

Для студентов и аспирантов нефтегазовых специальностей. Может быть полезно нефте- и газопромысловым геологам и геофизикам (петрофизикам).

УДК 550.832
ББК 33.36

ISBN 978-5-9729-0927-8

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. История развития методики количественной оценки КНГТ	8
2. Основные отличия характеристик аппаратуры АИНК-43-50 и АИНК-43П, определяющие специфику их работы	10
3. Регистрируемые сигналы ИНК и определяемые параметры	12
3.1. Определение параметра спада плотности потока и сечения захвата тепловых нейтронов в исследуемых породах	14
3.2. Определение коэффициента кажущейся водонасыщенной пористости пластов по данным ИННК.....	29
4. Петрофизическая модель количественного определения текущей нефте- и газонасыщенности коллекторов (КНТ и КГТ) на основе ИНК	37
4.1. Определение сечения захвата тепловых нейтронов компонентами исследуемой породы	37
4.1.1. Определение сечения захвата тепловых нейтронов в скелете (матрице) породы	38
4.1.2. Определение сечения захвата тепловых нейтронов в глинах	41
4.1.3. Определение сечения захвата тепловых нейтронов в пластовых водах	42
4.1.4. Определение сечения захвата тепловых нейтронов в нефти.....	43
4.1.5. Определение сечения захвата тепловых нейтронов в газе	44
5. Метрологическое обеспечение ИНК.....	45
6. Методика скважинных измерений, оценка качества материалов.....	54
7. Информационная модель оценки текущей нефтегазонасыщенности коллекторов	62
7.1. Определение глинистости коллекторов.....	63
7.1.1. Учет влияния диаметра скважины и плотности промывочной жидкости.....	67
7.1.2. Учет влияния собственного гамма-излучения промывочной жидкости.....	67
7.1.3. Учет влияния КС1 в промывочной жидкости.....	68

7.1.4. Учет влияния элементов обсадки	68
7.2. Определение пористости коллекторов.....	69
7.2.1. Определение кажущейся водонасыщенной пористости пород по данным нейтронных методов каротажа.....	72
7.2.2. Определение пористости пород по данным 2ННКт.....	72
7.2.3. Определение пористости пород по данным НГК.....	76
7.2.4. Определение пористости пород по данным ИННК.....	77
7.3. Определение пористости газонасыщенных коллекторов	84
7.3.1. Определение пористости коллекторов с использованием параметра глинистости.....	85
7.3.2. Выделение газонасыщенных интервалов и определение коэффициента их пористости по комплексу ННКт и ГГКп, ННКт и АК, ННКт и НГК.....	86
8. Программа расчёта коэффициента текущей нефте- и газонасыщенности коллекторов.....	96
9. Технология комплексной интерпретации данных ГИС открытого ствола и ИННК обсаженных скважин.....	101
10. Примеры определения коэффициентов текущей нефте- и газонасыщенности коллекторов в различных геолого-технических условиях	111
11. Оценка погрешностей определения КНГТ и прогноз обводненности продукции	127
12. Преимущества методики	130
13. Ограничения	131
14. Область эффективного применения методики	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	134
<i>Приложение 1. Петрофизические параметры различных минералов и горных пород</i>	<i>140</i>
<i>Приложение 2. Инструкция пользователя по работе с программой «АИНК-43П ОБРАБОТКА»</i>	<i>144</i>
<i>Приложение 3. Инструкция пользователя по работе с программой «АИНК-43П КНГТ».....</i>	<i>150</i>