

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	13
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ .....	15
<b>1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГИДРОДИНАМИКО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА — ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ.....</b>	<b>33</b>
1.1. Основные задачи, объекты и принципы контроля разработки месторождений УВС.....	33
1.1.1. Функции гидродинамико-геофизического контроля разработки месторождений .....	36
1.1.2. Цели, задачи и классификация методов контроля разработки месторождений УВС.....	36
1.1.3. Обеспечение контроля выработки нефти и газа .....	43
1.1.4. Объекты исследований .....	46
1.2. Методико-технологическое обеспечение контроля разработки .....	47
1.2.1. Методы и технологии контроля разработки.....	47
1.2.2. Условия проведения исследований скважин как основной фактор результативности контроля разработки.....	51
1.2.2.1. Основные типы условий проведения исследований скважин .....	51
1.2.2.2. Определяющая роль условий проведения исследований при выборе технологии измерений.....	58
1.2.2.3. Управление условиями проведения исследований скважин, понятия активной технологии и активных технологий пассивного эксперимента .....	59
1.3. Новые актуальные задачи контроля разработки.....	62
1.3.1. Сопровождение разработки месторождений ТРИЗ .....	62
1.3.2. Сопровождение разработки шельфовых месторождений .....	68
1.3.3. Сопровождение месторождений с карбонатным разрезом.....	71
1.3.4. Сопровождение старых месторождений со значительными невыработанными запасами .....	73
1.3.4.1. Скважины, исследуемые с целью контроля эффективности РИР или ГТМ.....	75
1.3.4.2. Скважины, исследуемые при искусственном вызове притока .....	76

1.3.4.3. Скважины, исследуемые с целью довыработки неизвлеченных запасов.....	77
1.3.5. Исследования межскважинного пространства.....	79
1.3.5.1. Исследования по трассированию фильтрационных потоков с помощью закачки индикаторов.....	79
1.3.5.2. Межскважинное гидропрослушивание.....	80
1.4. Новые актуальные объекты контроля разработки.....	81
1.4.1. Разведочные скважины на морских платформах.....	81
1.4.1.1. Принципы исследования.....	81
1.4.1.2. Особенности проведения исследований.....	83
1.4.2. Скважины с одновременно-раздельной эксплуатацией нефтяных пластов.....	85
1.4.3. Горизонтальные и многоствольные горизонтальные скважины (ГС).....	86
1.4.3.1. Влияние траектории ствола на информативность методов ПГИ.....	97
1.4.3.2. Условия проведения и информативность ПГИ в горизонтальных стволах.....	99
1.4.4. ГС с многостадийным гидроразрывом пласта.....	101
1.4.5. ГС с заканчиванием устройствами контроля притока.....	104
1.5. Современные тенденции развития ПГК.....	105
Литература к главе 1.....	110
<b>2. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	
2.1. Информативность гидродинамических исследований (ГДИС).....	112
2.1.1. Задачи ГДИС.....	112
2.1.2. Промыслово-технологические измерения как элемент ГДИС.....	113
2.1.3. Технологии ГДИС.....	119
2.2. Послеприток как существенный фактор информативности ГДИС ...	125
2.3. Реализация технологий гидродинамических исследований скважин при контроле разработки.....	127
2.3.1. Неработающие или длительно простаивающие скважины.....	127
2.3.2. Добывающие нефтяные скважины, исследуемые в режиме стабильного фонтанирования или газлифта.....	129
2.3.3. Добывающие газовые скважины, исследуемые в режиме стабильного фонтанирования.....	130
2.3.4. Нагнетательные скважины.....	131
2.3.5. Скважины механизированного фонда.....	133
2.3.6. Непереливающие скважины, исследуемые в процессе испытания пластов.....	134

2.3.6.1. Испытания пластов устройствами на бурильных трубах .....	135
2.3.6.2. Испытания пластов устройствами на кабеле.....	137
2.3.7. Непереливающие скважины, исследуемые в процессе опробования пластов.....	141
2.3.7.1. Вызов притока компрессированием (азотированием).....	141
2.3.7.2. Вызов притока свабированием .....	143
2.3.7.3. Вызов притока струйным аппаратом .....	146
2.3.8. Скважины, исследуемые в процессе сопровождения геолого-технологических мероприятий (ГТМ).....	148
2.3.8.1. Мониторинг гидроразрыва пласта .....	149
2.3.8.2. Мониторинг перфорации пласта .....	150
2.4. Факторы информативности гидродинамических исследований в эксплуатационных скважинах.....	151
2.5. Диагностика параметров скважины и пласта при стационарной радиальной фильтрации жидкости .....	161
2.5.1. Радиальное течение жидкости в пласте .....	161
2.5.2. Радиальная стационарная фильтрация жидкости при совершенном вскрытии пласта .....	161
2.5.3. Учет несовершенства вскрытия пласта .....	162
2.5.4. Основы интерпретации результатов стационарных ГДИС.....	164
2.5.5. Стационарная нерадиальная фильтрация .....	167
2.5.5.1. Оценка расхода стабильно работающей горизонтальной скважины .....	168
2.5.5.2. Оценка расхода вертикальной трещины неограниченной проводимости при эллиптическом притоке .....	168
2.5.5.3. Оценка расхода вертикальной трещины неограниченной проводимости при линейном притоке .....	169
2.6. Диагностика параметров скважины и пласта при нестационарной радиальной фильтрации .....	170
2.6.1. Базовая модель нестационарной радиальной фильтрации.....	170
2.6.2. Асимптотическая модель нестационарной радиальной фильтрации .....	172
2.6.3. Способы графического представления результатов ГДИС при радиальном режиме течения.....	175
2.6.4. Оценка параметров пласта при радиальном режиме течения	179
2.6.5. Критерии наступления радиального режима (с точки зрения практики интерпретации ГДИС) .....	181
2.7. Нестационарная нерадиальная фильтрация .....	182
2.7.1. Режимы течения флюида в пласте.....	182

2.7.2.	Модели ГДИС .....	185
2.7.2.1.	Модели скважины .....	185
2.7.2.2.	Модели пласта .....	186
2.7.2.3.	Модели границ .....	186
2.7.2.4.	Применение метода зеркального отображения при моделировании поля давления в ограниченных и неоднородных пластах .....	191
2.7.3.	Подход к количественной оценке гидродинамических параметров пласта при нерадиальной фильтрации .....	195
2.8.	Анализ падения производительности скважин как вектор развития современных ГДИС .....	198
2.8.1.	Сущность анализа .....	198
2.8.2.	Подход к интерпретации результатов .....	200
2.9.	Особенности диагностики параметров скважины и пласта при фильтрации газа .....	201
2.9.1.	Учет зависимости свойств газа от давления, понятие о псевдодавлении .....	201
2.9.2.	Уравнение Дюпюи для газа (линейная стационарная фильтрация) .....	202
2.9.3.	Отклонение от закона Дарси (нелинейная стационарная фильтрация) .....	203
2.9.4.	Особенности анализа стационарной фильтрации газа .....	204
2.9.5.	Особенности анализа нестационарной фильтрации газа .....	206
2.10.	Особенности диагностики параметров скважины и пласта при многокомпонентной фильтрации .....	207
2.10.1.	Интерпретация ГДИС на основе идеи о псевдодавлении .....	208
2.10.2.	Экспрессная интерпретация ГДИС на основе понятия об интегральной подвижности .....	209
2.10.3.	Экспрессная интерпретация ГДИС на основе модели Перрина .....	211
2.10.4.	Критерии выбора метода интерпретации ГДИС .....	212
2.11.	Особенности фильтрации жидкости в коллекторах с низкой прони- цаемостью ( <i>совместно с Я. В. Невмержицким, В. М. Кричевским</i> ) ..	213
2.12.	Результативность ГДИС при существенном послепритоке .....	218
2.13.	Исследования взаимовлияния скважин .....	220
	Литература к главе 2 .....	223
3.	ИНФОРМАТИВНОСТЬ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ...	229
3.1.	Неработающие или длительно простаивающие скважины .....	230
3.2.	Добывающие нефтяные скважины, исследуемые в режиме стабильного фонтанирования или газлифта .....	231

3.3. Добывающие газовые скважины, исследуемые в режиме стабильного фонтанирования .....	237
3.4. Скважины механизированного фонда.....	242
3.4.1. Исследования в цикле остановки скважины (КВУ).....	242
3.4.2. Исследования в цикле запуска скважины (КСД) .....	245
3.5. Стабильно работающие нагнетательные скважины .....	248
3.5.1. Крылья нестабильной трещины локализованы в перфорированном пласте и непроницаемой вмещающей толще.....	248
3.5.2. Нестабильная трещина подключает к перфорации дополнительные работающие толщины .....	251
3.6. Непереливающие скважины, исследуемые в процессе испытания пластов .....	254
3.6.1. Испытания пластов устройствами на бурильных трубах.....	254
3.6.2. Испытания пластов устройствами на кабеле.....	256
3.7. Скважины, исследуемые в процессе освоения пластов .....	257
3.7.1. Вызов притока компрессированием (азотированием).....	258
3.7.2. Вызов притока свабированием .....	258
3.7.3. Вызов притока струйным аппаратом .....	261
3.8. Скважины со сложным заканчиванием ( <i>совместно с М. И. Мельниковым и И. С. Кагшковым</i> ).....	261
3.8.1. Горизонтальные скважины.....	261
3.8.2. Горизонтальные скважины с множественным ГРП.....	265
3.9. Долговременный мониторинг давления на забое как основа современных ГДИС .....	267
3.9.1. Роль промыслового анализа при долговременном мониторинге.....	268
3.9.2. Промысловый анализ в отсутствие границ резервуара.....	268
3.9.3. Промысловый анализ при влиянии стационарных границ резервуара .....	270
3.9.4. Долговременный мониторинг при существенном влиянии нестационарных границ резервуара .....	272
Литература к главе 3.....	275
<b>4. МЕТОДЫ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ФОНДА .....</b>	<b>277</b>
4.1. Задачи и комплексы ПГИ.....	277
4.2. Методы ПГИ.....	292
4.2.1. Методы открытого ствола (ГИС-бурение) как основной инструмент уточнения параметров геологической модели залежи.....	292
4.2.2. Методы контроля текущей насыщенности на этапе разработки месторождения .....	293

4.2.3.	Методы определения профиля притока и приемистости .....	317
4.2.4.	Методы оценки технического состояния скважин .....	322
4.2.4.1.	Методы определения геометрии ствола .....	323
4.2.4.2.	Акустические методы определения качества цементирования.....	325
4.2.4.3.	Электромагнитные методы изучения состояния обсадных и насосно-компрессорных труб.....	329
4.2.4.4.	Оценка качества цементирования методами радиометрии .....	333
4.2.4.5.	Другие методы.....	334
4.3.	Мониторинг динамики работы скважин и пластов как основа контроля разработки месторождений .....	346
4.3.1.	Роль методов определения притока-состава при контроле разработки.....	346
4.3.2.	Факторы информативности промыслово-геофизических исследований в эксплуатационных скважинах .....	347
4.3.2.1.	Основные характеристики и закономерности движения потока жидкости и газа в скважине.....	347
4.3.2.2.	Особенности условий проведения исследований при многофазном потоке .....	349
4.3.2.3.	Количественные характеристики многофазных потоков .....	351
4.3.3.	Расходометрия механическая.....	359
4.3.3.1.	Физические основы и принцип измерения.....	359
4.3.3.2.	Метрологическое обеспечение .....	361
4.3.3.3.	Обработка и редактирование данных, оценка профиля притока (приемистости).....	365
4.3.3.4.	Информативные возможности метода и ограничения применения .....	369
4.3.4.	Расходометрия термокондуктивная .....	370
4.3.4.1.	Физические основы и принцип измерения.....	370
4.3.4.2.	Метрологическое обеспечение .....	372
4.3.4.3.	Обработка, редактирование данных, оценка профиля притока (приемистости) .....	372
4.3.4.4.	Информативные возможности и ограничения применения .....	374
4.3.5.	Методы определения состава.....	375
4.3.5.1.	Дизельметрическая влагометрия.....	375
4.3.5.2.	Гамма-гамма-плотностеметрия.....	379
4.3.5.3.	Резистивиметрия .....	382
4.3.5.4.	Методы определения состава, информативные возможности и ограничения применения.....	384

4.3.6.	Барометрия.....	388
4.3.6.1.	Физические основы и принцип измерения.....	388
4.3.6.2.	Метрологическое обеспечение .....	388
4.3.6.3.	Информативные возможности и ограничения применения .....	390
4.3.7.	Пассивная акустика (шумометрия) .....	392
4.3.7.1.	Физические основы и принцип измерения.....	392
4.3.7.2.	Аппаратурное и метрологическое обеспечение ( <i>совместно с Ю. С. Масленниковой, А. А. Арбузовым</i> ) .....	395
4.3.7.3.	Информативные возможности ( <i>совместно с Ю. С. Масленниковой, А. А. Арбузовым</i> ) .....	397
4.3.8.	Термометрия .....	400
4.3.8.1.	Физические основы и принцип измерения.....	400
4.3.8.2.	Метрологическое обеспечение .....	424
4.3.8.3.	Информативные возможности .....	424
4.3.8.4.	Экспрессная количественная интерпретация термограмм .....	425
4.3.8.5.	Информативные возможности термометрии в горизонтальных нагнетательных скважинах.....	431
4.3.8.6.	Информативные возможности термометрии в горизонтальных добывающих скважинах .....	432
4.3.8.7.	Информативные возможности термометрии в горизонтальных скважинах с множественным ГРП .....	435
4.3.9.	Специальные методы определения расходных параметров потока .....	436
4.3.9.1.	Тахометрические расходомеры .....	437
4.3.9.2.	Тепловые расходомеры .....	438
4.3.9.3.	Меточные расходомеры, связанные с использованием контрастных по физическим свойствам веществ.....	440
4.3.9.4.	Меточные расходомеры, основанные на тепловом принципе .....	443
4.3.9.5.	Другие расходомеры.....	445
4.3.10.	Комплексирование методов определения притока-состава, технологии измерений, подходы к интерпретации результатов.....	445
4.3.10.1.	Комплексирование в глубинной аппаратурной сборке единичных однотипных сенсоров .....	452
4.3.10.2.	Методические возможности глубинной аппаратуры с датчиками, распределенными по сечению ствола	454
	Литература к главе 4.....	460

<b>5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	
<b>СКВАЖИН (совместно с А. А. Колесниковой)</b> .....	<b>468</b>
5.1. Технологии ГИС открытого ствола.....	469
5.2. Методы и технологии ПГИ.....	469
5.3. Стандартные технологии ПГИ при исследовании скважин методами оценки притока-состава с целью мониторинга динамики работы продуктивных пластов.....	474
5.3.1. Отбивка забоя и привязка технологического оборудования ..	476
5.3.2. Оценка дебита добывающей нефтяной и газовой скважины при стабильном притоке.....	476
5.3.3. Оценка дебита добывающей нефтяной скважины при не переливающим притоке .....	478
5.3.4. Определение общей приемистости нагнетательной скважины.....	479
5.3.5. Контроль мини-ГРП.....	479
5.3.6. Определение профиля, состава притока и источника обводнения в стабильно работающей добывающей нефтяной скважине .....	481
5.3.6.1. Фонтанирующие или газлифтные нефтяные скважины.....	481
5.3.6.2. Фонтанирующие газовые скважины .....	483
5.3.6.3. Нефтяные скважины механизированного фонда, оборудованные Y-tool.....	484
5.3.6.4. Нефтяные скважины, осваиваемые струйным аппаратом.....	484
5.3.7. Определение профиля приемистости в нагнетательных скважинах.....	485
5.3.8. Исследования непереливающих скважин при нестабильном притоке .....	487
5.3.8.1. Вызов притока компрессированием.....	488
5.3.8.2. Вызов притока свабированием .....	490
5.4. Технологии расширенного специального и модифицированного комплексов ПГИ при исследовании скважин методами оценки притока-состава с целью мониторинга динамики работы продуктивных пластов.....	492
5.5. Технологии ПГИ при диагностике технического состояния скважин .....	498
5.5.1. Определение технического состояния скважин в процессе их строительства и капитального ремонта .....	499
5.5.2. Исследования скважин с закачкой радиоактивных изотопов ( $^{24}\text{Na}$ и др.).....	502



5.5.3. Определение текущего технического состояния скважин в процессе их освоения и эксплуатации.....	503
5.5.4. Выявление и оценка заколонных перетоков.....	503
5.6. Технологии ПГИ при оценке текущей насыщенности коллекторов .	504
5.6.1. Общие положения .....	504
5.6.2. Наблюдательные обсаженные (неперфорированные) скважины.....	506
5.6.3. Скважины со стеклопластиковыми колоннами .....	507
5.6.4. Долгопростаивающие перфорированные скважины .....	508
5.6.5. Технология определения текущей нефтенасыщенности пластов методом ИННК с закачкой меченого вещества (МВ).....	509
5.7. Особенности применения методов ПГИ с учетом специфики исследуемых объектов.....	512
5.7.1. Разведочные скважины .....	512
5.7.2. Скважины, исследуемые с целью контроля эффективности РИР или ГТМ.....	513
5.7.2.1. Общие принципы организации исследований .....	513
5.7.2.2. Особенности организации исследований после проведения КРС непереливающих скважин .....	514
5.7.3. Нефтяные и газовые скважины, эксплуатирующие многопластовую залежь.....	518
5.7.3.1. Общие положения.....	518
5.7.3.2. Специфика контроля работы пластов в различных типах скважин.....	519
5.7.3.3. Использование систем стационарного мониторинга совместно работающих пластов и интервалов .....	520
5.7.4. Горизонтальные скважины.....	522
5.7.5. Горизонтальные скважины с многостадийным ГРП .....	526
5.7.6. Скважины, эксплуатирующие пласты менее 1 мД (ТРИЗ) .....	527
5.7.7. Особенности исследования скважин, вскрывающих месторождения на шельфе .....	527
5.7.8. Исследования по трассированию фильтрационных потоков с помощью индикаторных веществ.....	532
5.7.8.1. Применение методов трассирования индикаторами для оценки неоднородности резервуара .....	532
5.7.8.2. Объяснение причин высоких скоростей фильтрационных потоков при трассировании межскважинного пространства индикаторами (совместно с Д. В. Залетовой).....	536
Литература к главе 5.....	541

<b>6. ИНФОРМАТИВНОСТЬ ПГИ .....</b>	<b>547</b>
6.1. Неработающие скважины.....	547
6.2. Добывающие скважины, работающие в стабильном режиме .....	550
6.3. Нагнетательные скважины, работающие в стабильном режиме.....	580
6.4. Нестабильно работающие скважины .....	596
6.4.1. Общая характеристика поведения нестабильно работающих скважин .....	596
-- 6.4.2. Информативность комплексных ПГИ при вызове притока компрессированием.....	596
6.4.3. Информативность комплексных ПГИ при вызове притока свабированием .....	599
6.4.4. Информативность комплексных ПГИ при вызове притока струйным аппаратом .....	599
6.4.5. Анализ практических примеров исследований скважин при нестабильном притоке .....	600
6.5. Скважины, работающие в циклическом режиме .....	620
6.6. Строящиеся скважины.....	622
6.7. Скважины, находящиеся на ремонте .....	622
6.8. Скважины со сложным заканчиванием .....	627
6.8.1. Горизонтальные нагнетательные скважины.....	627
6.8.1.1. Множественный гидроразрыв пласта .....	628
6.8.1.2. Полное вскрытие пласта .....	631
6.8.2. Горизонтальные добывающие скважины .....	636
6.8.2.1. Традиционный комплекс ПГИ.....	636
6.8.2.2. Специальный комплекс ПГИ .....	638
Литература к главе 6.....	646
<b>7. СИСТЕМА ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО И ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДОБЫЧИ И КОНТРОЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УВС .....</b>	<b>647</b>
7.1. Требования к рациональному комплексу ПГИ и ГДИС .....	647
7.2. Требования к периодичности и охвату разрабатываемых месторождений УВС комплексами ПГИ–ГДИС .....	650
7.3. Основные принципы создания опорных сетей наблюдения при контроле разработки месторождений нефти и газа.....	655
7.4. Планирование и организация мероприятий при контроле разработки месторождений УВС.....	656
Литература к главе 7.....	659

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Завершая 2018 г. выпуском своей новой монографии (*Кременецкий М. И., Ипатов А. И. Стационарный гидродинамико-геофизический мониторинг разработки месторождений нефти и газа / Газпром. — М.–Ижевск: ИКИ, 2018. — 796 с.*), авторы и не предполагали, что так скоро придется взяться за написание и издание своего нового труда...

Однако книга 2018 г. выпускалась для «золотой серии» ПАО «Газпром» и не дошла до широкого читателя в РФ и за ее пределами. Кроме того, к авторам в последние годы постоянно обращались руководители и специалисты нефтегазовой отрасли с просьбой актуализировать свои более ранние монографии: *Ипатов А. И., Кременецкий М. И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов. — М.–Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая гидродинамика, 2005, 2006, 2010. — 780 с.* и *Кременецкий М. И., Ипатов А. И., Гуляев Д. Н. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей. — М.–Ижевск: ИКИ, 2012. — 896 с.*

Действительно, за прошедшие 8–15 лет применяемые при контроле разработки и мониторинге добычи в нефтегазовой промышленности технологические и методические возможности промысловых, геофизических и гидродинамических измерительных систем, а также способы адаптации цифровых гидродинамических моделей по данным диагностических скважинных исследований кардинально изменились. Появилось много принципиально новых методов, технологий и способов, позволяющих даже говорить о «цифровой трансформации» отрасли, существенно изменились многие подходы и в самой разработке нефтегазовых месторождений. В частности, уже стали малоактуальными технологии ГИС–ПГИ–ГДИС, не учитывающие особенности строительства и эксплуатации горизонтальных скважин, проведения многостадийных гидроразрывов, инновационных способов заканчивания эксплуатационных скважин и пр. . . .

В результате авторами, совместно с широким кругом специалистов и ученых, на базе передовых и проходящих активные адаптацию и внедрение на месторождениях ПАО «Газпром нефть» технических и технологических решений, а также исходя из многолетнего опыта практической работы в составе инжиниринговых центров нефтегазовых компаний была подготовлена двухтомная работа, содержащая, с одной стороны, максимум справочной и учебной информации (том 1), с другой — наиболее важные научные и практические результаты (том 2).

Настоящая монография содержит актуальные и значимые практические материалы для работающих в нефтяной и газовой отраслях промысловых геологов, гидродинамиков, разработчиков, технологов, а также для промысловых геофизиков, работников сервисных предприятий и проектных организаций.

Основная задача авторов состояла в аккумулировании и систематизации самых современных отечественных и зарубежных передовых технологий в области комплексного гидродинамического и геофизического контроля разработки и мониторинга добычи на нефтяных, нефтегазовых и газовых месторождениях. За последнее время по этим направлениям произошли значительные изменения и, безусловно, обозначились технологические прорывы, в связи с чем актуальность гидродинамико-геофизического мониторинга перешла в область сопровождения геологически сложно построенных залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа. Системы заканчивания эксплуатационных скважин для указанного типа объектов стали намного более высокотехнологичными: горизонтальное и многостадийное бурение, многостадийные селективные гидроразрывы пласта, «интеллектуальные» компоновки заканчивания скважин, современные вызовы, определившие требование выполнять «каротаж в процессе насосной эксплуатации» и др. — все это значительно повлияло на методологию, технологическое обеспечение и способы организации на производстве комплексных диагностических и мониторинговых скважинных исследований для месторождений углеводородного сырья.

В настоящей монографии авторами также обозначены основные тренды дальнейшего развития методов контроля разработки и мониторинга добычи месторождений нефти и газа, даны оценки и обоснования по ряду спорных технологических решений, на примере фактических скважинных исследований рассмотрены решения наиболее актуальных геолого-промысловых задач.