

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН НА НЕФТЬ И ГАЗ

Методические указания

Составитель
М.В. Фатюнина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология

Оренбург
2021

УДК 553.98:622.3(076.5)

ББК 26.34я7+33.13я7

П 79

Рецензент - доктор геолого–минералогических наук, профессор П.В. Панкратьев

П79 **Проектирование обязательного комплекса исследований при бурении скважин на нефть и газ: методические указания / составитель М.В. Фатюнина; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2021.- 29 с.**

В методических указаниях изложены цели, задачи, содержание, структура курсового проекта и методические указания к его составлению и оформлению по дисциплине «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа».

Методические указания предназначены для обучающихся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализации «Геология нефти и газа» очной и заочной форм обучения.

УДК 553.98:622.3(076.5)

ББК 26.34я7+33.13я7

© Фатюнина М.В.,
составление, 2021
© ОГУ, 2021

Содержание

Введение.....	4
1 Цели и задачи курсового проекта.....	5
2 Построение геолого-технического наряда.....	7
2.1 Стратиграфия.....	7
2.2 Литологическая колонка.....	7
2.3 Продуктивные пласты.....	8
2.4 Отбор керна.....	8
2.5 Опробование пластов в процессе бурения	9
2.6 Конструкция скважины	10
2.7 Промыслово-геофизические исследования в скважинах (ГИС или ПГИ)....	11
2.8 Порядок оформления ГТН	13
3 Составление пояснительной записки	15
3.1 Цели и задачи проектируемых работ	15
3.2 Система расположения скважин.....	15
3.3 Геологические условия проводки скважин	16
3.4 Типовая конструкция скважин	16
3.5 Комплекс геолого-геофизических исследований	17
3.5.1 Отбор керна и шлама	17
3.5.2 Геофизические исследования в скважинах (ГИС).....	18
3.5.3 Опробование и испытание перспективных горизонтов	18
Приложение А	21
Приложение Б.....	24
Приложение В.....	28
Приложение Г	29

Введение

В методических указаниях изложены цели и задачи курсового проектирования по дисциплине «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа». Описан порядок выполнения проекта, пошагово рассказано, из каких этапов состоит работа.

Выполнение курсового проекта является важнейшим процессом в изучении основ поиска и разведки нефти и газа и закреплении теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплины. Также курсовой проект предназначен для получения знаний и умений, которые требуются для составления важнейшей главы выпускной квалификационной работы.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализации «Геология нефти и газа» очной и заочной форм обучения.

1 Цели и задачи курсового проекта

Настоящий курсовой проект предназначен для закрепления знаний по курсу «Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа».

Цель задания – проектирование обязательного комплекса исследовательских работ, предусмотренных при бурении скважин на нефть и газ и составление ГТН (его геологической части) на бурение конкретной скважины, приложенной в индивидуальном задании.

Все задания курсового проекта разработаны по скважинам и площадям Оренбургской области. Поэтому основным пособием при выполнении заданий проекта может служить монография «Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области», 1997 г. под редакцией А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова.

Курсовой проект направлен:

- на проверку умения студента работать со стратиграфической шкалой, с отнесением предложенных в задании горизонтов к определенным стратиграфическим подразделениям разного ранга (группам, системам, отделам, ярусам и т.д.);

- на знание литолого-фациальных особенностей разреза осадочного чехла по всем стратиграфическим горизонтам (карбонатные, терригенные породы, соли, ангидриты и т.п.);

- на точную привязку местоположения в разрезе ожидаемых продуктивных пластов, их литологии и мощностей;

- на оптимальность проектных решений (по глубинам и интервалам разреза) в части отбора керна, опробования испытателями пластов (ИПТ) в процессе бурения и испытания пластов в эксплуатационной колонне;

- на обоснованность и полноту запроектированных методов ГИС и увязку интервалов их проведения с глубинами залегания продуктивных горизонтов и спусками обсадных колонн;

- на грамотное представление основных проектных решений в геологической части геолого-технического наряда (ГТН) (приложение. Г).

Исходя из перечисленных требований, ставятся основные задачи, подлежащие разрешению в процессе работы над курсовым проектом каждым студентом индивидуально:

1. На основе приложенного к заданию проектного разреза конкретной скважины разработать для нее полную схему стратиграфического расчленения разреза на группы, системы, отделы, ярусы и т.д., сопроводив их соответствующими индексами (приложения А, Б).

2. Для каждого из стратиграфических подразделений изучить и заполнить литологическую колонку в ГТН.

3. Изучить литологию, мощности и представить в ГТН точное местоположение в разрезе ожидаемых продуктивных пластов (Д-V, Д-III, Д-I, Т и др.).

4. Обосновать и вынести на ГТН проектные интервалы отбора керна, интервалы опробования ожидаемых продуктивных пластов с помощью ИПТ и ИПК.

5. Запроектировать необходимый комплекс ГИС с указанием всех методов, глубин, интервалов и масштабов.

6. Обосновать и вынести на ГТН интервалы испытания продуктивных пластов в эксплуатационной колонне.

ГТН составляется в виде таблицы, шапка которой прилагается (приложение Г). Рекомендуемый вертикальный масштаб глубин для ГТН – 1:5000, т.е. 50 метров в 1 см.

2 Построение геолого-технического наряда

Выполнение курсового проекта состоит из двух этапов. Первый этап – составление геолого-технического наряда на бурение скважины на нефть и газ. Геолого-технический наряд составляется на основании индивидуального задания, полученного студентом от преподавателя.

Второй этап – составление пояснительной записки к геолого-техническому наряду. Порядок составления пояснительной записки излагается в третьем разделе данных методических указаний.

Построение геолого-технического наряда выполняется в строгом соответствии с шапкой ГТН, приведенной в приложении Г.

2.1 Стратиграфия

На основе исходных сведений о разрезе скважины, указанных в индивидуальном задании определить и представить их стратиграфическую принадлежность в колонках с 1 по 8, руководствуясь стратиграфическим кодексом (приложения А, Б).

2.2 Литологическая колонка

Литологическая колонка заполняется после детального изучения монографии «Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области», 1997 г. под редакцией А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова.

При заполнении литологической колонки в ГТН (колонка № 10) в общепринятых условных знаках выносятся преобладающие породы,

характерные для каждого из стратиграфических подразделений. Пример условных обозначений пород указан в приложении В.

2.3 Продуктивные пласты

В разрезе осадочной толщи Оренбургской области насчитывается более 60 продуктивных нефтегазоносных пластов (приложение Б). Каждый из них имеет свои особенности в литологии (песчаники, известняки, доломиты), в залегании (в кровле, подошве или в других частях разреза того или иного горизонта), в мощностях (от единиц до десятков метров).

Продуктивные пласты, указанные в задании, разместить в колонке № 9 ГТН в нужных частях разреза с учетом ожидаемой их толщины, обозначив глубины залегания их кровли и подошвы. Особое внимание обратить на литологию продуктивных пластов (колонка № 10).

2.4 Отбор керна

В колонке № 11 намечаются проектные интервалы отбора керна. В поисковых и разведочных скважинах отбор керна предусматривается в ожидаемых перспективных (продуктивных) частях разреза с целью изучения литолого-петрографического состава пластов, их коллекторских свойств, нефтегазонасыщенности, петрофизических и других свойств пород.

В целях недопущения пропуска продуктивного пласта без отбора керна начало отбора следует запроектировать на 5-10 м ранее, т.е. выше ожидаемой глубины вскрытия кровли продуктивного пласта, а завершение отбора – после

подъема на поверхность обводненной части пласта, т.е. пластовой воды, что будет примерно на 5 м глубже подошвы самого пласта.

При наличии резервного метража для отбора керн (т.е. в пределах 10% от проектной глубины скважины) следует запроектировать 1-2 интервала в пограничных частях стратиграфических подразделений для изучения флоры и фауны с целью уточнения стратиграфических границ между различными ярусами, горизонтами, свитами. Рекомендуемый объем керн в каждом из таких интервалов – 10-15 м.

2.5 Опробование пластов в процессе бурения

К опробованию пластов в открытом стволе (до спуска колонн) в процессе бурения намечаются те интервалы разреза и конкретные пласты, из которых можно ожидать нефтегазопроявления. Опробование ведется испытателями пластов на трубах (ИПТ) или испытателями на каротажном кабеле. Опробование ИПТ ведется в интервале между пакером и текущем забоем скважины, т.е. интервалом испытания служат породы во всем подпакерном пространстве. Пакер устанавливается непосредственно над кровлей продуктивного пласта. Ниже пакера с опорой на текущий забой располагается хвостовик или опорная якорная труба. Ее верхняя подпакерная часть против продуктивного пласта перфорирована и представляет собой фильтр. Оптимальная длина якоря (что равнозначно интервалу опробования) 15-25 м, но может и превышать эти значения, когда мощность пласта также велика.

2.6 Конструкция скважины

Спускаемые в скважину металлические обсадные трубы предусматриваются для закрепления стенок скважин, изоляции пластов друг от друга и обеспечения герметичности внутриколонного пространства.

Типовая конструкция скважин обеспечивается спуском четырех видов обсадных колонн с использованием следующих диаметров:

- направления, $d = 426$ мм;
- кондуктора, $d = 324$ мм;
- технической колонны, $d = 245$ мм;
- эксплуатационной колонны, $d = 146$ мм.

Диаметры колонн подбираются с таким расчетом, чтобы внутри каждой предыдущей беспрепятственно проходило долото меньшего диаметра для дальнейшего бурения и спуска последующей колонны. При этом диаметр последней эксплуатационной колонны лимитируется необходимостью прохождения внутри ее каротажных и прострелочных приборов, бурильных и насосно-компрессорных труб, приборов для испытания и исследования притоков.

Цементирование затрубного пространства проводится с целью разобщения и изоляции продуктивных и водонасыщенных пластов и предотвращения взаимоперетоков между ними.

Изображение конструкций скважины на ГТН предусматривает вертикальные прямые линии для каждой из колонн от устья до рекомендованной глубины с указанием диаметра труб, глубины их спуска, интервалов затрубного цементаж (косой штриховкой), высоты подъема цемента и интервалов перфорации (рисунок 1).

Перфорация эксплуатационной колонны предусматривается в интервалах продуктивных пластов, но на 1-3 м выше ожидаемой подошвы пласта с целью недопущения вскрытия подошвенных пластовых вод.

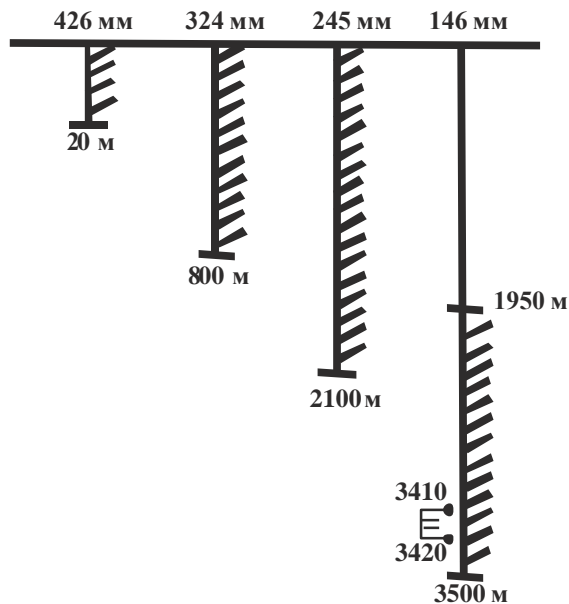


Рисунок 1 – Изображение конструкции скважины на ГТН

2.7 Промыслово-геофизические исследования в скважинах (ГИС или ПГИ)

ГИС или методы каротажа в скважинах представляют второй после керна важнейший источник получения геологической и технической информации о вскрываемом разрезе. С помощью ГИС решаются следующие основные задачи:

- определяется литологический состав пород по всему разрезу;
- выделяются границы раздела отдельных пластов, в том числе продуктивных горизонтов, пачек, стратиграфических границ, т.е. осуществляется расчленение разреза и корреляция его по нескольким скважинам;
- выделяются в разрезе пласты-коллекторы и нефтегазонасыщенные интервалы с целью их дальнейшего испытания;
- осуществляется контроль за техническим состоянием скважины;
- ведется отбор грунтов и пластовых флюидов, замеряются пластовые давления и температуры;
- производится перфорация и торпедирование обсадных колонн.

По видам и целям каротажи делятся на 3 категории: общие, детальные и специальные.

Общие исследования выполняются по всему стволу скважины от забоя до устья в масштабе 1: 500 методами, входящими в обязательный комплекс (КС, ПС, ГК, НГК, кавернометрия и профилометрия, инклинометрия, газокаротаж), а для отбивки высоты подъема цемента и качества затрубного цемента (ОЗЦ) – термометрия и акустический цементомер.

Детальные исследования выполняются в перспективных и ожидаемых продуктивных частях разреза в масштабе 1:200 в интервалах до 150-200 м. Методами детальных исследований служат БКЗ (7 зондов), БК, МКЗ, ГК, НГК, ПС, кавернометрия.

Специальные исследования применяют во всех категориях скважин в отдельных перспективных пластах или целевых интервалах, где обычный комплекс ГИС недостаточен для решения поставленных задач. К специальным видам каротажа относятся многие методы: ИК, ВИКИЗ, ЯМК, ГГК-П, ИННК, ИНК, АКМ, ВСП, ГДК и некоторые другие. Специальные методы не входят в обязательный комплекс, но часто применяются по решению геологических служб бурящих организаций.

Рекомендуемый комплекс ГИС детально расписывается в колонке № 14. В ней требуется запроектировать все методы, входящие в обязательный комплекс, которые были изучены на лекциях по курсу «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа», а именно: КС, ПС, НГК, ГК, МКЗ, БК, БКЗ, инклинометрия, кавернометрия, термометрия, газовый каротаж. При этом необходимо обозначить глубины, масштабы и интервалы проведения работ.

2.8 Порядок оформления ГТН

Все проектные интервалы (продуктивные пласты, интервалы отбора керна, опробования ИПТ в процессе бурения) выносятся на ГТН, привязываются к глубинам, определенным пластам и литолого-стратиграфическим подразделениям, заштриховываются (или закрашиваются цветом) с обозначением начальной и конечной глубины каждого проектного интервала (рисунок 3).

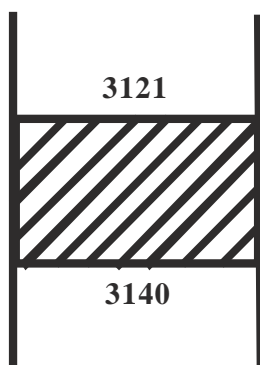


Рисунок 3 - Пример оформления интервалов продуктивных пластов, интервалов отбора керна, опробования ИПТ в процессе бурения в геолого-техническом наряде

ГТН в конечном виде исполняется аккуратно черными или синими чернилами на белой плотной или миллиметровой бумаге и сопровождается условными обозначениями (приложение В).

В готовом ГТН преподавателем оцениваются:

- правильность стратиграфической разбивки разреза по предложенной скважине на основе нового стратиграфического кодекса;
- знание литологических особенностей каждого из горизонтов;
- знание литологии, мощности и точного местоположения в разрезе ожидаемых продуктивных пластов и их покрышек;

- оптимальность проектных решений по отбору керна, опробованию ИП в процессе бурения и испытания в эксплуатационной колонне;

- обоснованность и полнота методов ГИС и увязка интервалов их проведения с глубинами продуктивных горизонтов и спусками обсадных колонн.

3 Составление пояснительной записки

Пояснительная записка составляется в соответствии с главой проектов на поиски или разведку месторождений нефти и газа под названием «Методика и объем проектируемых работ». Студент самостоятельно, опираясь на исходные материалы, изложенные в задании на курсовой проект обосновывает цели и задачи проектной скважины, ее глубину и возраст вскрываемых отложений, намечает интервалы отбора керна, горизонты и интервалы опробования ожидаемых продуктивных пластов в открытом стволе (ИПТ и ИПК), а также и в эксплуатационной колонне (интервалы перфорации).

Обосновывается конструкция скважины (спуска колонн), комплекс ГИС необходимые для составления ГТН.

3.1 Цели и задачи проектируемых работ

Формулируется целевое назначение поискового, поисково-оценочного или разведочного бурения на объекте и геологические задачи, возлагаемые на проектируемые работы в соответствии с «Временным положением об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ» (2001 г.).

3.2 Система расположения скважин

Дается обоснование проектных глубин и проектного горизонта, исходя из ожидаемой глубины залегания самого нижнего нефтегазоносного объекта.

3.3 Геологические условия проводки скважин

С учетом данных, изложенных в задании на курсовой проект, рассчитывается проектный литолого-стратиграфический разрез скважины в табличной форме.

Сводный литолого-стратиграфический разрез проектной скважины (таблица 3.1) привязывается к ожидаемым глубинам (интервалам) залегания всех стратиграфических подразделений. В основу его положены материалы из задания. На основе таблицы 3.1 строятся колонки 1-8 ГТН.

Таблица 3.1 - Прогнозируемый литолого-стратиграфический разрез проектной скважины

Интервалы глубин, м			Их стратиграфическая приуроченность (ярусы, горизонты, слои, свиты)	Литологические особенности и характеристика разреза
от	до	толщина		
1	2	3	4	5

3.4 Типовая конструкция скважин

Конструкция должна обеспечивать возможность проведения полного комплекса геофизических исследований, испытаний на приток жидкости и газа в открытом стволе и колонне, гидродинамических исследований, отбора глубинных проб нефти, возможность перевода скважины в категорию эксплуатационных.

Таблица 3.2 - Проектная конструкция скважины

Наименование колонны	Диаметр колонны, мм	Глубина спуска, м	Высота подъема цементного раствора за колонной, м
1	2	3	4
Направление, кондуктор, техколонна, экспл. колонна			(считается в глубинах от устья)

3.5 Комплекс геолого-геофизических исследований

3.5.1 Отбор керна и шлама

Обосновываются интервалы отбора керна для изучения литологии и стратиграфии разреза, ожидаемых нефтегазоносных пластов и горизонтов. Интервалы отбора керна намечаются с учетом данных о нефтегазоносности, изложенных в задании на курсовой проект с привязкой к проектному литолого-стратиграфическому разрезу (таблица 3.3).

Проходка с отбором керна не должна превышать 10% от общей глубины поисковой или разведочной скважины. Обосновываются также интервалы отбора шлама.

Сведения об отборе керна приводятся в табличной форме (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Проектный отбор керна

Интервал отбора керна, м	Проходка с керном, м	Возраст отложений	Литология
1	2	3	4
2750-2790 и т.д.	40	Турнейский ярус	известняк
Всего: м в % от общей проходки в % от перспективной части разреза			

3.5.2 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)

В этом разделе в табличной форме (таблица 3.4) расписываются и обосновываются все интервалы ГИС, запроектированные в ГТН в колонке № 14.

Комплекс геофизических исследований проектируется в соответствии с «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах», РД 153-39.0-072-01 (Москва, 2001 г.), исходя из задач, решаемых скважиной и ожидаемых геологических условий бурения.

Все виды исследований подразделяются на изучение геологического разреза в скважинах и контроль технического состояния необсаженных и обсаженных скважин.

Таблица 3.4 - Проектный комплекс ГИС

Забой скважины, м	Виды исследований	Масштаб записи	Интервалы исследований, м	Примечания
1	2	3	4	5
400 1000 1300 и т.д.	КС, ПС, ГК, НГК, кавернометрия и др.	1: 500	400 – 0 1000 – 350 1300 - 950	Перекрытие предыдущего интервала при очередном проведении каротажа – 50 м.

3.5.3 Опробование и испытание перспективных горизонтов

Намечаются интервалы, где ожидаются нефтегазоносные пласты (задание на курсовой проект), для опробования их в открытом стволе

испытателями пластов на трубах (ИПТ) или на каротажном кабеле (ИПК) в процессе бурения скважины.

Перечень объектов приводится в таблице 3.5 сверху – вниз по мере их вскрытия бурением.

Намечаются также интервалы испытания скважины в эксплуатационной колонне.

Выбирается метод вскрытия объектов в колонне с помощью перфорации, обосновывается плотность перфорации, способ вызова притока. Предусматриваются методы обработки и воздействия на опробуемые объекты при получении низких дебитов в процессе испытания, с целью интенсификации притоков.

Данные по испытанию в колонне заносятся в таблицу 3.6. в порядке их испытания, т.е. снизу – вверх.

Таблица 3.5 - Проектные интервалы опробования ИПТ или ИПК

Номер объекта	Интервал испытания (опробования)	Возраст
1	2	3
I II и т.д.	1710-1770	Турнейский ярус

Таблица 3.6 - Сводные данные по испытанию продуктивных пластов в эксплуатационной колонне

№№ пп	Интервалы объектов испытания, м	Геологический возраст, литология	Ожидаемый вид флюида: нефть, газ, конденсат	Способ вскрытия, кол-во отверстий на 1 пог. м	Метод вызова притока	Метод интенсификации притока	Интервал установки цементного моста, м
1	2	3	4	5	6	7	8
I	3670 -3682	афонинский горизонт - Д- v_1 известняки	Нефть	перфорация 20 отв. на 1 погон. м.	замена р-ра на воду, снижение уровня до глубины 1000 м.	солянокислотная обработка	3690 – 3660
II	3630 - 3636	ардаатовский горизонт – Д-III - песчаник	нефть	-----	-----	обработка смесью солян. и плавиковой кислотой	3660 - 3600

Приложение А (обязательное)

Общая стратиграфическая шкала фанерозоя

Таблица А.1

Эра	Система	Отдел и подотдел		Ярус	
Кайнозойская Kz	Неогеновая N	Плиоцен N ₂	верхний	Гелазский N ₂ gl	
			Средний	Пьяченцкий N ₂ pia	
			нижний	Занкльский N ₂ zan	
		Миоцен N ₁	верхний	Мессинский N ₁ mes	
			Средний	Тортонский N ₁ tor	
				Серравальский N ₁ srv	
			нижний	Лангийский N ₁ lan	
		Палеогеновая □	Олигоценый □ ₃	верхний	Хаттский □ ₃ h
				нижний	Рюнельский □ ₃ r
			Эоценовый □ ₂	верхний	Приабонский □ ₂ p
	Средний			Бартонский □ ₂ b	
				Лютетский □ ₂ l	
	Палеоценовый □ ₁		нижний	Ипрский □ ₂ i	
			верхний	Танетский □ ₁ t	
				верхний	Зеландский □ ₁ sl
				нижний	Датский □ ₁ d
	Мезозойская Mz		Меловая K	Верхний K ₂	
					Кампанский K ₂ km
					Сантонский K ₂ st
					Коньякский K ₂ k
		Туронский K ₂ t			
		Сеноманский K ₂ s			
Нижний K ₁				Альбский K ₁ al	
				Аптский K ₁ a	
				Барремский K ₁ br	
				Готеривский K ₁ g	
Юрская J		Верхний J ₃		Валанжинский K ₁ v	
				Берриасский K ₁ b	
				Титонский J ₃ tt	
				Кимериджский J ₃ k	
				Оксфордский J ₃	
		Средний J ₂		Келловейский J ₃ k	
				Батский J ₂ bt	
				Байосский J ₂ b	
				Ааленский J ₂ a	

Продолжение таблицы А.1

Эра	Система	Отдел и подотдел	Ярус
Мезозойская Mz	Юрская J	Нижний J ₁	Тоарский J _{1t}
			Плинсбахский J _{1p}
			Синемюрский J _{1s}
			Геттангский J _{1g}
	Триасовая T	Верхний T ₃	Рэтский T _{3r}
			Норийский T _{3n}
			Карнийский T _{3k}
		Средний T ₂	Ладинский T _{2l}
			Анизийский T _{2a}
		Нижний T ₁	Оленекский T _{1o}
	Индский T _{1i}		
Палеозойская PZ	Пермская P	Татарский P ₃	Вятский P _{3v}
			Северодвинский P _{3s}
		Биармийский P ₂	Уржумский P _{2ur}
			Казанский P _{2kz}
		Приуральский P ₁	Уфимский P _{1u}
			Кунгурский P _{1k}
			Артинский P _{1ar}
			Сакмарский P _{1s}
	Ассельский P _{1a}		
	Каменноугольная C	Верхний C ₃	Гжельский C _{3g}
			Касимовский C _{3k}
		Средний C ₂	Московский C _{2m}
			Башкирский C _{2b}
		Нижний C ₁	Серпуховский C _{1s}
			Визейский C _{1v}
	Турнейский C _{1t}		
	Девонская D	Верхний D ₃	Фаменский D _{3fm}
			Франский D _{3fr}
		Средний D ₂	Живетский D _{2g}
			Эйфельский D _{2ef}
		Нижний D ₁	Эмский D _{1e}
			Пражский Лохковский
	Силурийская S	Верхний S ₂	Пржидольский S _{2p}
Лудловский S _{2ld}			
Нижний S ₁		Венлокский S _{1v}	
		Лландоверийский S _{1l}	

Продолжение таблицы А.1

Эра	Система	Отдел и подотдел	Ярус	
Палеозойская Pz	Ордовикская O	Верхний O ₃	Ашгиллский O ₃ as	
			Карадокский O ₂₋₃ k	
		Средний O ₂	Лланвирнский O ₂ l	
		Нижний O ₁	Аренигский O ₁ a Тремадокский O ₁ t	
	Кембрийская €	Верхний € ₃		Батырбайский € ₃ bt
				Аксайский € ₃ ak
				Сакский € ₃ s
				Аюсокканский € ₃ as
		Средний € ₂		Майский € ₂ m
				Амгинский € ₂ am
		Нижний € ₁		Тойонский € ₁ tn
				Ботомский € ₁ b
				Атдабанский € ₁ at
				Томмотский € ₁ t

**Приложение Б
(обязательное)**

Стратиграфическая схема Волго-Уральской провинции

Таблица Б.1

Эра	Система	Отдел	Ярус	Подъярус, надгоризонт	Горизонт	Свита	Продуктивные пласты	Нефтегазонос- ные комплексы	
Палеозойская PZ	Пермская P	Татарский (верхний)	Вятский P _{3v}		Вятский P _{3v}	Кутулукская			
			Северодвинский P _{3s}		Северодвинский P _{3s}	Малокинельская			
		Биярмийский (средний) P ₂	Уржумский P _{2ur}			Уржумский P _{2ur}	Аманакская		
							Большекинельская		
			Казанский P _{2kz}	Верхний		Поволжский P _{2kz}	Сокская		
				Нижний		Сокский P _{2sk}	Сосновская		
		Приуральский (нижний) P ₁	Уфимский P _{1u}			Шешминский P _{1šš}		У ₁ У ₂	VШ - Уфимско- казанский терриген- ный
						Соликамский P _{1sk}			
			Кунгурский P _{1k}			Иренский P _{1in}		P _I	VП - Нижнепермский карбонатный
						Филипповский P _{1fl}		P _{II} P _{III}	
						Саранинский P _{1sn}			
			Артинский P _{1ar}			Саргинский P _{1sr}		P _{IV} P _V	
						Иргинский P _{1ir}			
			Сакмарский P _{1s}			Бурцевский P _{1br}			
						Стерлитамакский P _{1st}		P _{VI} P _{VII}	
			Ассельский P _{1a}			Тастубский P _{1ts}			
					Шиханский P _{1šh}		P _{VIII}		
					Холодноложский P _{1hl}				

Продолжение таблицы Б.1

Эра	Система	Отдел	Ярус	Подъярус, надгоризонт	Горизонт	Свита	Продуктивные пласты	Нефтегазон осные комплексы
Палеозойская PZ	Каменноугольная С	Верхний C ₃	Гжельский C _{3g}		Мелеховский		Г	VI - Каширко- верхнекаменноугольный карбонатный
					Ногинский C _{3ng}			
					Павловопосадский C _{3pp}			
					Добрятинский C _{3db}			
			Касимовский C _{3k}		Дорогомилловский C _{3dr}			
					Хамовнический C _{3hm}			
		Средний C ₂	Московский C _{2m}	Верхний C _{2m2}	Мячковский C _{2mč}		Мч	
					Подольский C _{2pd}		Пд	
				Нижний C _{2m1}	Каширский C _{2kš}		Кр A ₀	
					Верейский C _{2vr}		A ₁₋₃ A ₁ A ₂ A ₃	
			Башкирский C _{2b}		Мелекесский C _{2ml}		A ₄	
					Черемшанский C _{2čm}		A ₅ A ₆	
					Прикамский C _{2pk}			
					Северокельтменский C _{2sk}			
					Краснополянский C _{2krs}			
				Вознесенский C _{2vs}				
		Нижний C ₁	Серпуховский C _{1s}	Верхний C _{1s2}	Запалтюбинский		СП	
					Протвинский C _{1pr}			
				Нижний C _{1s1}	Стешевский C _{1st}			
			Визейский C _{1v}	Окский н/гор C _{1ok}		Тарусский C _{1ts}		
						Веневский C _{1vn}		O ₁ O ₂ O ₃ O ₄
						Михайловский C _{1ml}		O ₅ O _{5a} O ₆
						Алексинский C _{1al}		Тл
	Тульский C _{1tl}							




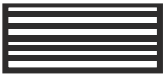








Продолжение таблицы Б.1

Эра	Система	Отдел	Ярус	Подъярус, надгоризонт	Горизонт	Свита	Продуктивные пласты	Нефтегазоно- сные комплексы			
Палеозойская PZ	Каменноугольная С	Нижний С ₁	Визейский С _{1v}	Кожимский н/горизонт С _{1kz}	Бобриковский С _{1bb}		Б ₂	Ш - Визейский терригенный			
					Радаевский С _{1rd}		С _{II} С _{III} С _{IV} С _V С _{VI}				
			Турнейский С _{1t}		Косьвинский С _{1ks}					II - Франско-турнейский карбонатный	
					Кизеловский С _{1kz}			Т ₁			
					Черепетский С _{1сr}			Т ₂			
					Упинский С _{1up}			Т ₃			
					Малевский С _{1ml}						
					Гумеровский						
			Девонская D	Верхний D ₃	Фаменский D _{3fm}	Заволжский D _{3zv}	Зиганский D _{3zg}				Зл, Дф _I
							Хованский D _{3hv}				
	Озерский D _{3oz}										
	Орловский D _{3or}	Плавский D _{3pl}						Дф _{II} , Дф _{III}			
		Оптуховский D _{3op}									
		Лебедянский D _{3lb}									
	Липецкий D _{3lp}	Елецкий D _{3el}					Дкт-1				
		Задонский D _{3zd}									
		Волгоградский D _{3vg}									
	Франский D _{3fr}	Верхний D _{3fr3}			Ливенский D _{3lv}			Дфр ₁ Дкт-2			
					Евлановский D _{3ev}						
		Средний D _{3fr2}			Мендымский (воронежский+речицкий) D _{3md}			Дфр ₂ Дкт-3			
					Доманиковский (семилукский) D _{3dm}						
	Нижний D _{3fr1}	Саргаевский D _{3sr}			Дфр ₃						
		Кыновский (тиманский) D _{3kn}									
							Дкп	I - Нижнеде- вонско- франски й терриген			

Продолжение таблицы Б.1

Эра	Система	Отдел	Ярус	Подъярус, надгоризонт	Горизонт	Свита	Продуктивные пласты	Нефтегазоно- сные комплексы	
Палеозойская PZ	Девонская D	Средний D ₂	Живетский D _{2gv}	Верхний	Пашийский D _{2pš}		D ₀ , D _{I-1} , D _{I-2}	I - Нижнедевонско-франский терригенно-карбонатный	
				Староосольский D _{2st}	средн.	Муллинский D _{2ml} Ардатовский D _{2ar}			D _{II-1} , D _{II-2} D _{III-0} , D _{III-1} , D _{III-2}
					нижн.	Воробьевский D _{2vg}			D _{IV-1} D _{IV-2} D _{IV-0}
			Эйфельский D _{2ef}	Афонинский D _{2af}	Черноярский D _{2čr}				
					Мосоловский D _{2ms} Клинцовский D _{2kl}		D _{V-0} D _{V-1} D _{V-2} D _{V-3}		
					Глушанковский D _{1gl}	Бийский D _{1bs}			D _{VI-1} D _{VI-2}
		Койвенский D _{1kv}		D _{VII-1} D _{VII-2}					
		Вязовский D _{1vz}		D _{VII-3}					
		Такатинский D _{1tk}							
		Силур S							
Ордовик O									
Протерозойская PR	PR ₂	Венд V							
		Рифей R							
	PR ₁								
Архейская AR									

Приложение В
(обязательное)
Условные обозначения пород

	- доломит
	- мергель
	- песчаник
	- глина - аргиллит
	- ангидрит
	- известняк
	- алевролит
	- соль
	- гипс
	- кристаллический фундамент
	- конгломерат, галечник
	- глинистый известняк

Приложение Г
(обязательное)
Шапка геолого-технического наряда (ГТН)

Геолого-технический наряд на бурение скважины № _____ площади

Геологическая часть													
Шкала глубин (оцифровывается через 50 м)	Стратиграфия						Индексы стратиграфических подразделений	Продуктивные пласты	Литологическая колонка	Изучение разреза		Конструкция скважины: диаметр колонн (мм), высота подъема цемента (м), интервалы перфорации (м)	Геофизические исследования в скважине - ГИС
	Группа	Система	отдел	ярус	Подъярус, надгоризонт	Горизонт, слой, свита				Интервал отбора керна	Интервалы опробования ИПТ и ИПК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14