Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.10.2026 10:58:06
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра прикладной геофизики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по курсовому проектированию по дисциплине
«Комплексная интерпретация геофизических данных»
для студентов специальности 21.05.03
«Технология геологической разведки»
специализации «Геофизические методы исследования скважин»,
очная форма обучения

Тюмень
ТИУ
2021

Комплексная интерпретация геофизических данных:
методические указания по курсовому проектированию для студентов специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализации «Геофизические методы исследования скважин» / сост. В.Г. Мамяшев; Тюменский индустриальный университет.– 2-е изд., испр.– Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2021.– 28 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Прикладная геофизика»

«31» августа 2018, протокол № 1.

Аннотация

В методических указаниях изложены цели, задачи, порядок выполнения и оформление курсового проекта по дисциплинам интерпретация материалов геофизических исследований скважин. Цель и задачи курсового проектирования, предусмотренного программой обучения специализации геофизические исследования скважин, направлены на обучение студентов решению практических геологических задач по материалам геофизических исследований скважин. Они направлены на обучение выполнению, представлению и оформлению результатов геологической интерпретации материалов ГИС, выработке навыков обоснования и совершенствования методического обеспечения геологической интерпретации материалов ГИС на примерах конкретных месторождений.

I. Общие положения.

Курсовые проекты и работы является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы обучающихся. Целями выполнения курсовых проектов и работ являются систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой, формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов, развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

В соответствии с учебными планами обучения студентов специальности «Геофизические методы исследования скважин» дисциплинам интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС), выполняется курсовой проект по дисциплине «Комплексная интерпретация данных ГИС». Курсовой проект выполняется студентами очного отделения в восьмом семестре, студентами полной заочной формы обучения – в десятом семестре и студентами, обучающимися по сокращенной заочной форме обучения – в седьмом семестре.

Целью курсового проекта является систематизация и закрепление полученных теоретических и профессиональных знаний в области интерпретация данных геофизических исследований скважин и закрепление и углубление практических навыков индивидуальной и комплексной интерпретации материалов геофизических исследований разрезов скважин на реальных материалах ГИС по конкретным месторождениям и залежам; формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов, развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности месторождениям нефти и газа и объектам поисково-разведочных работ.

Задачами курсового проекта, согласно его тематике является обучение решению практических геологических задач по материалам геофизических исследований скважин конкретного месторождения и обучение представлению и оформлению результатов геологической интерпретации материалов ГИС, выработка навыков обоснования и совершенствования методического обеспечения геологической интерпретации материалов ГИС.

Особенности подготовки (написания) курсового проекта. Основой для выполнения курсового проекта являются геолого-геофизические материалы, собранные студентом во время производственной практики по теме предполагаемого проекта. Для целей курсового проектирования традиционно необходимые следующие материалы:

1) диаграммный материал полного комплекса геофизических исследований в нефтегазоперспективной или продуктивной части разреза **не менее чем по 4 скважинам;** материал должен быть представлен в электронном виде, в LAS-формате и охватывать весь разрез скважины от кондуктора и до забоя. Шаг квантования (дискретность записи

по глубине) в интервале общих исследований и интервале детальных исследований должны составлять не более чем через 0,5 и 0,2 м соответственно;

2) таблицы с результатами литолого-петрофизических исследований керна в рассматриваемых скважинах и (или) по объекту в целом, представленные в цифровом виде, желательно в формате Excel; полезно иметь результаты макроскопического послойного описания литологии керна (полевого или уточненного лабораторного);
3) таблицу с результатами испытания пластов (она может быть составлена по отчетам, хранящимся на кафедре), в том числе и по исследуемым скважинам.

Студент, не собравший необходимый геолого-геофизический материал, к выполнению курсового проекта не допускается. В настоящее время кафедра не имеет практической возможности представить студенту материалы для курсового проектирования.

Кроме того, необходимо из территориальных геологических фондов и фондов ЗапСибНИГНИ, находящихся в четвертом корпусе ТюмГНГУ, а также из геологической литературы /13, 17 и др./ следующую информацию о выбранном месторождении или геологическом районе:

1) физико-географическая характеристика района;
2) геолого-геофизическая изученность месторождения, площади;
3) основные сведения о стратиграфии разреза и тектоническом строении района;
4) нефтегазоносность и гидрогеология района;
5) литолого-петрофизическая характеристика пород продуктивных отложений изучаемого месторождения (петрофизические зависимости, распределения ФЕС и других свойств, константы), данные о минеральном и гранулометрическом составе пород (скелета и цемента);
6) данные о пластовой температуре, минерализации и химическом составе пластовых вод, о пластовом давлении;
7) сведения о технологии проводки скважин, конструкции скважин, типе промывочных жидкостей;
8) данные о комплексе, технике и методике геофизических исследований скважин;

Перечисленная информация обычно приводятся в фондовых материалах: в производственных отчетах и отчетах по подсчету запасов нефти и газа. Частично они могут быть получены из печатных изданий: монографий И.И. Нестерова /13/, Ф.К. Салманова /17/ и других, из публикаций в периодических научно-технических изданиях.

Необходимо стремиться к тому, чтобы перечисленный материал был представлен в электронном виде.

При выполнении курсового проекта, студент должен продемонстрировать знания петрофизических свойств горных пород, их взаимосвязь, знание физических основ интерпретируемых им методов ГИС, умение грамот-

но выполнить интерпретацию и анализ данных геофизических исследований разрезов скважин с учетом геологических особенностей рассматриваемого месторождения (площади).

Студент должен продемонстрировать свои знания и навыки в ходе практической обработки и интерпретации, собранных им материалов ГИС по рассматриваемым скважинам, с использованием имеющихся на кафедре программных комплексов («ГеоПоиск», либо других, которые представляются кафедрой).

Для курсового проектирования студентам представляются обрабатывающие комплексы и компьютерное обеспечение, находящиеся в лаборатории компьютерной обработки материалов ГИС им. Е.И. Леонтьева (ауд. № 422).

Кроме того, они могут воспользоваться рекомендованной учебной и справочной литературой университетской библиотеки и читального зала, палеточным материалом, имеющимся на кафедре.

При изложении проекта студент должен помнить, что качество проекта зависит не только от сложности и правильности решения поставленной задачи, но и от умения сделать по полученным результатам работы соответствующие практически значимые выводы и рекомендации, а также от правильного оформления результатов.

II. Темы курсового проектирования.

Тема курсового проекта формируется на основе приведенных ниже предложений и предварительно согласовывается с руководителем курсового проектирования. Тема его может быть также сформулирована по итогам защиты отчета по производственной практике, либо по предложениям руководителя курсового проектирования. Окончательная формулировка темы курсового проекта закрепляется распоряжением по институту в течение двух недель после начала занятий в соответствующем семестре (т.е. до марта соответствующего года).

Допускается и поощряется выполнение курсовых проектов на темы, предложенные самими студентами по итогам их научно-исследовательской деятельности и производственной практики, при условии, что содержание предлагаемых ими тем соответствует курсу «Комплексной интерпретация данных геофизических исследований скважин». Так, студенты, участвующие в работах кафедры по линии УНИРС или принимающие участие в выполнении хоздоговорных работ кафедры, а также студенты, работающие в геофизических и нефтегазодобывающих организациях, могут формулировать темы курсового проектирования связанные с возникающими в этих организациях проблемами интерпретации ГИС.

Темы курсовых проектов формулируется с таким расчетом, чтобы студент самостоятельно выполнил все этапы и операции индивидуальной и комплексной интерпретации диаграмм основного комплекса методов ГИС, применяемого в данном районе.

В курсовых проектах могут разрабатываться специальные вопросы, посвященные интерпретации материалов отдельных методов ГИС; обоснованию отдельных методик интерпретации, включая расчеты соответствующих палеток и опробование этих методик на конкретном геофизическом материале; а также работы по сравнительной оценке различных методик интерпретации данных ГИС.

Предлагаются следующие типовые темы курсовых проектов.

1. **Обоснование технологии оценки качества материалов ГИС при исследовании нефтегазоносных отложений N-ого месторождения.**

Рекомендуется при наличии исходных (полевых, не редактированных) записей диаграмм ГИС и наличии материалов метрологии приборов на базе, калибровки их в ходе работ на скважине. Необходимо кратко изложить нормативные требования к метрологии и калибровке аппаратуры ГИС, требования технической инструкции по контролю качества записей кривых ГИС. Необходимо выполнить контроль качества кривых ГИС в рассматриваемых скважинах по существующим нормативным требованиям. Кроме того, необходимо выполнить контроль качества ГИС с помощью сопоставлений показаний методов ГИС с расчетными значениями в опорных пластах (чистых песчаников и глин, в прослоях плотных пород), а также по сопоставлениям кривых плотности вероятности распределения показаний методов ГИС в разных скважинах. Выполнить нормализацию распределений плотности вероятности с помощью методики централизации выборок (Губермана). С учетом полученных результатов предложить дополнение к существующей технологии оценки качества ГИС, предусмотренной технической инструкцией.

2. **Анализ геологической информативности комплекса ГИС при исследовании нефтегазоносных отложений N-ого месторождения.**

Целью её является повышение информативности комплекса ГИС при решении следующих задач: детализации литологического расчленения нефтегазоперспективной части разреза, выделения в нем коллекторов, оценки характера их насыщенности, обосновании возможности определения коэффициентов пористости и нефтегазонасыщенности. Содержание работ по этой теме включает в себя обоснование методики анализа информативности решения перечисленных задач по комплексу ГИС, включая оценку вклада каждого метода ГИС. Выбор данной темы рекомендуется при наличии материалов макроскопического послойного описания литологии разреза по керну, данных «профильных» исследований гамма-активности, плотности и проницаемости керна. Необходимо опираться на типизацию пород разреза по литологическим признакам, выделить значимые литологические типы пород по данным ГИС. Для анализа информативности комплекса ГИС для определения пористости пород рекомендуется по каждой скважине выполнить сопоставления значений УЭС пластов (ρ_n) и $\rho_{эф.бк}$, Jгк, Jнк (суммарного водородосодержания ω_Σ), Δt_n и δ_n в

опорных пластах глин-аргиллитов, при условии h ≥ 4 м, dc ≤ dн +0,02м и $\alpha_{пс}$,< 0.1 и в опорных водоносных пластах чистых песчаников, при h ≥ 4 м и $\alpha_{пс}$,> 0.95 от глубины их залегания, в интервале записи метода ГИС. Обычно он составляет от кондуктора и до забоя скважины, либо соответствует интервалу детальных исследований. С использованием кривых нормального уплотнения чистых песчаников и глин с глубиной (см. приложение 3) дать обоснование информативности соответствующих методов ГИС для определений пористости.

Итогом работ по данной теме являются рекомендации по оптимизации комплекса ГИС и технологии изучения разреза по данным ГИС.

3. Повышение достоверности и информативности литологического расчленения нефтегазоносных отложений <u>N-ого</u> месторождения по данным комплекса ГИС.

Рекомендуется при наличии результатов макроскопического послойного описания литологии в интервалах сплошного отбора керна и их представительности. Целью работы является обоснование возможности детализации литологического расчленения и выделения дополнительных литологических типов пород, например, градации песчаников, алевролитов, песчано-глинистых и глинисто-алевритовых разностей, разделение их по текстурным признакам (однородные, слоистые и пр.). В карбонатных разрезах – количественная оценка доломитизации известняков их сульфатизации.

Необходимо опираться на типизацию пород разреза по литологическим признакам, выделить значимые литологические типы пород по данным ГИС. Для этого рекомендуется рассмотреть по парные и дифференцированные по третьему признаку сопоставления по квантовых значений $\rho_{эф.бк}$, Jгк, Jнк (суммарного водородосодержания ω_{Σ}), Δt_n и δ_n, с целью идентификации на них выявленных литологических типов пород, как минимум – это выделение песчаников и алевролитов однородных, этих же пород в разной степени глинистых и слоистых, глинисто-аргиллитовых пород и их в разной степени песчано-алевритовых разностей, плотных карбонатизированных разностей, углей, битуминозных аргиллитов. Сопоставить данные получаемые по разным скважинам. Локализовать, с помощью прямых качественных признаков, критерии выделения пород-коллекторов. Использовать для целей обоснования выделения разных типов пород методы кластерого анализа. Необходимо обосновать взаимосвязи показаний основных методов ГИС в отдельных типах пород: плотных, глинах-аргиллитах – «чистых» песчаниках или в плотных известняках, доломитах и т.д.

Дополнительно: а – обоснование критериев выделения глин, аргиллитов, плотных карбонатизированных разностей, углей, битуминозных аргиллитов, песчано-алевритово-глинистых разностей – не коллекторов и коллекторов; б – построить распределения $\alpha_{пс}$, $\rho_{эф.бк}$, Jгк, Jнк, Δt, δ_n и др. с выделением на них интервалов значений для выделенных типов пород; в) – построить кросс-плоты этих параметров с локализацией на них выделенных типов пород; г) рассмотреть возможность выделения в песчано-

алевритово-глинистых разностях – не коллекторах глин (аргиллитов) песчано-алевритовых и их переслаиваний и песчаников и алевролитов заглинизированных; г) рассмотреть возможность выделения в песчано-алевритово-глинистых разностях – коллекторах переслаиваний песчаников, алевролитов глинистых и глин, алевролитов, песчаников (а также других типов пород).

При рассмотрении таких объектов как баженовская и абалакская свиты, ачимовская пачка, триасовые отложения, кора выветривания, а также – в разрезе сложенном карбонатными отложениями задачи курсового проекта уточнить с руководителем.

4. **Обоснование критериев и методик выделения пород-коллекторов, определения эффективных толщин и определения характера насыщенности нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС.**

За основу для выделения пластов коллекторов предлагается использовать наличие прямых качественных признаков (фильтрации жидкости через них). Дополнительно требуется рассмотреть возможности выделения их по прямым количественным критериям, устанавливаемым по петрофизическим данным. Обязательным является обоснование пористости разреза по данным комплекса ГИС (не менее, чем двумя методами) и обоснование граничной пористости на основании распределений плотности и пористости (Кп,гис) коллекторов и не коллекторов . Желательно обоснование величины остаточной нефтенасыщенности (Кон) по этим данным.

5. **Методическое обоснование определения коэффициента пористости пород нефтеносных отложений N-ого месторождения по комплексу методов ГИС (СП, ГГМП, АМ, ГМ, НМ и др.).**

Тема рекомендуется при наличии материалов, позволяющих построить керограммы пористости и плотности в рассматриваемой части разреза (в объекте). Для анализа информативности комплекса ГИС для определения пористости пород рекомендуется по каждой скважине выполнить сопоставления значений УЭС пластов (ρ_n) и $\rho_{эф.бк}$, Jгк, Jнк (суммарного водородосодержания ω_Σ), Δt_n и δ_n в опорных пластах глин-аргиллитов, при условии $h \geq 4$ м, $dc \leq dн + 0{,}02$м и $\alpha_{пс} < 0.1$ и в опорных водоносных пластах чистых песчаников, при $h \geq 4$ м и $\alpha_{пс} > 0.95$ от глубины их залегания, в интервале записи метода ГИС. Обычно он составляет от кондуктора и до забоя скважины, либо соответствует интервалу детальных исследований. С использованием кривых нормального уплотнения чистых песчаников и глин с глубиной (см. приложение 1) дать обоснование информативности соответствующих методов ГИС для определений пористости, предложить соответствующие методики определений и выполнить их опробование. Необходимо выполнить оценки погрешностей определения пористости каждой из методик.

6. **Методическое обоснование определения коэффициента пористости пород газоносных отложений N-ого месторождения по комплексу методов ГИС (СП, ГГМП, АМ, ГМ, НМ и др.).**

Тема аналогична рассмотренной выше, с тем отличием, что методики определений дополнительно должны учитывать влияние газонасыщенности пород на их свойства и, соответственно, на результаты определений пористости.

7. **Методическое обоснование определения коэффициента пористости пород нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по комплексу методов электрометрии (МКЗ, МБМ, БМ, БЭЗ и др.).**

В качестве самостоятельной темы исследований рекомендуется рассмотреть возможность разработки нетрадиционной, новой, методики определения пористости водонасыщенных и продуктивных коллекторов по данным электрометрии скважин: значениям УЭС полностью промытой зоны пласта, зоны проникновения, либо по приведенным значениям электрических методов ближней зоны: микрозондирования, бокового микрометода, бокового метода и др.

Необходимым условием выполнения этой темы является наличие в одной - двух из рассматриваемых скважин замеров гамма-гамма плотностного метода (ГГМП) и возможности построения представительной керограммы пористости в рассматриваемой части разреза. Одной из задач данной темы является анализ сопоставления коэффициентов пористости прослоев пород коллекторов с характеристиками их УЭС по показаниям методов ближней зоны пласта (МКЗ, МБМ, БК, малые потенциал и градиент –зонды).

8. **Методическое обоснование определения граничных значений коэффициента пористости пород нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС и сопоставление их с петрофизическими данными.**

Тема аналогична рассмотренной выше теме 4. Необходимо рассмотреть возможность уменьшения ошибок первого и второго родов с целью повышения эффективности выделения коллекторов путем привлечения данных других методов ГИС (БМ, МБМ, АМ),

9. **Сравнительная оценка методик определения характера насыщения пород-коллекторов и определение эффективных продуктивных толщин нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС.**

Для выполнения данного проекта требуется наличие материалов о результатах испытания скважин. Необходимо обосновать оценку характера насыщенности по комплексу СП-ИМ, по критическому УЭС, по сопоставлениям вида УЭС пород и относительной амплитудой СП. Выполнить опробование перечисленных методик по результатам интерпретации материалов ГИС в обрабатываемых скважинах.

10. **Сравнительный анализ геологической информативности методов электрометрии (БЭЗ, БМ, ИМ и ВИКИЗ) при изучении нефтегазоносных отложений N-ого месторождения.**

Цель анализа – оценка степени охарактеризованости разреза определениями УЭС перечисленными методами электрометрии и в их сочетании. Итогом работы должны стать рекомендации по применению рассмотренных методов ГИС и повышению охарактеризованности разреза определениями УЭС пласта.

11. **Методическое обоснование определения коэффициента нефтегазонасыщенности пород-коллекторов нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС.**

Задачи работ – это опробование определения коэффициента нефтегазонасыщенности с помощью типовой методики и методики объемной водонасыщенности. Они включают в себя обоснование соответствующих петрофизических зависимостей по петрофизическим данным, либо обоснование выбора их. Они также включают определение пористости и УЭС пород коллекторов в рассматриваемых скважинах и опробование рассматриваемых методик, сравнение результатов опробования, обоснование результатов сравнения.

12. **Методическое обоснование определения коэффициента текущей нефтенасыщенности пород-коллекторов нефтеносных отложений N-ого месторождения в обсаженных скважинах по данным методов: УЭС, ВАК, ИННМ, ИНГМ-С (или углеродно-кислородного метода).**

Тема рекомендуется при наличии материалов соответствующих методов ГИС и, по возможности, – результатов исследований изолированного керна.

13. **Методическое обоснование прогнозирования коэффициента остаточной нефтенасыщенности пород-коллекторов нефтеносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС и петрофизическим исследованиям.**

Независимая оценка коэффициента остаточной нефтенасыщенности по данным ГИС может быть выполнена при соответствующем обосновании величины граничной пористости и остаточной водонасыщенности коллекторов (см. тему 4) при этой пористости. Желательно сопоставить величину установленной таким образом остаточной нефтенасыщенности с результатами моделирования её при изучении коэффициента нефтевытеснения.

14. **Методическое обоснование оценки коэффициента остаточной нефтенасыщенности пород-коллекторов нефтеносных отложений N-ого месторождения в обсаженных скважинах по данным методов: УЭС, ВАК, ИННМ, ИНГМ-С (или углеродно-кислородного метода).**

Тема рекомендуется при наличии материалов соответствующих методов ГИС.

15. **Методическое обоснование оценки коэффициентов проницаемости и глинистости пород-коллекторов нефтеносных отложений N-ого месторождения по комплексу геофизических и гидродинамических исследований скважин.**

Условием, необходимым для выполнения данной темы, является наличие материалов керновых определений проницаемости и глинистости (остаточной водонасыщенности) и возможности построения соответствующих представительных кернограмм.

16. **Методическое обоснование определения положения газонефтяного контакта и выделения газонасыщенных коллекторов продуктивных отложений N-ого месторождения по геолого-геофизическим данным.**

Для выполнения данной темы необходимо иметь материалы временных замеров нейтронных методов и (или) материалы гидродинамического метода исследований, в интервале предполагаемого ГНК.

17. **Анализ и опробование методик прогноза пластовых давлений по данным ГИС в интервале нефтегазоперспективной части разреза N-ого месторождения.**

18. **Методическое обоснование построения упруго-плотностной модели разреза N-ого месторождения по данным ГИС.**

Тема рекомендуется при наличии материалов ГГМП и АМ по всему разрезу скважины. Особенностью её выполнения является обоснование значений плотности и скорости УЗК в интервалах кавернозности ствола скважины.

19. **Методическое обоснование построения кривых нормального уплотнения глин и песчаников N-ого месторождения с глубиной по данным ГИС.**

Обосновать зависимость УЭС пластовых вод от глубины залегания пород в данном типе разреза (по литературным данным, по геотермограмме и минерализации вод). Обосновать зависимость величины параметра пористости (Pn) чистых водонасыщенных песчаников ($\alpha_{пс}$,> 0.95) и глин ($\alpha_{пс}$,< 0.1, при dc ≤ dн +0,02м) от глубины залегания пород. Рассчитать по полученным кривым Pn и типовой зависимости Pn= f(Kп) кривые пористости - нормального уплотнения песчаников и глин с глубиной. Обосновать, с учетом полученных зависимостей информативность и достоверность определений Кп методами ГИС.

20. **Анализ информативности геологической интерпретации отдельных геофизических методов (гамма-гамма плотностного, импульсного нейтронного, ядерно-магнитного, ультразвукового, диэлектрической проницаемости и др.) при изучении нефтеносных отложений N-ого месторождения.**

21. **Анализ геологической информативности дифференциального и интегрального энергетических спектров естественной радиоактивности.**

Выбор этой темы возможен при наличии материалов записи полного энергетического спектра гамма-излучения пород по скважине, либо при возможности представления скорости счета кривой метода естественной гамма-активности (ГМ) и кривой концентрации калия в породах в единицах импульсов в минуту. В качестве альтернативы можно воспользоваться кривыми концентрации калия, урана и тория, с условием пересчета их в эквивалентные концентрации урана-радия и с получением суммарной концентрации ЕРЭ пород. В этом случае необходимо установить связь между полученной кривой эквивалентной концентрации ЕРЭ и кривой ГМ. Обосновать методику исключения из неё (ГМ) вклада калия и, после чего, выполнить анализ информативности полученной «исправленой» кривой ГМ.

22. Анализ геологической информативности комплекса ГИС при определении пористости пород.

Тема рекомендуется при наличии материалов, позволяющих построить керограммы пористости и плотности в рассматриваемой части разреза (в объекте). Для анализа информативности комплекса ГИС для определения пористости пород рекомендуется по каждой скважине выполнить сопоставления значений УЭС пластов (ρ_n) и $\rho_{эф.бк}$, Jгк, Jнк (суммарного водородосодержания ω_Σ), Δt_n и δ_n в опорных пластах глин-аргиллитов, при условии $h \geq 4$ м, $dc \leq dн + 0{,}02$м и $\alpha_{пс} < 0.1$ и в опорных водоносных пластах чистых песчаников, при $h \geq 4$ м и $\alpha_{пс} > 0.95$ от глубины их залегания, в интервале записи метода ГИС. Обычно он составляет от кондуктора и до забоя скважины, либо соответствует интервалу детальных исследований. С использованием кривых нормального уплотнения чистых песчаников и глин с глубиной (см. приложение 1) дать обоснование информативности соответствующих методов ГИС для определений пористости, предложить соответствующие методики определений и выполнить их опробование. Необходимо выполнить оценки погрешностей определения пористости каждой из методик.

23. Обоснования критериев петрофизического районирования теологических разрезов осадочных отложений по данным ГИС и характеристика их по данным ГИС.

24. Обоснование методики определения характера насыщения и выделения газонасыщенных пород (указать объект и месторождение) по комплексу ГИС (НК, ГК, ПС, БК, ИК).

III. Порядок выполнения и содержание курсового проекта.

Первым этапом работ по курсовому проектированию является ревизия собранных геолого-геофизических материалов. Предполагается возможность дополнения их фондовыми материалами, накапливаемыми на кафедре геофизики, это архивные диаграммы ГИС и цифровые материалы ГИС. Кроме того, на кафедре имеются исторические материалы результатов испытания поисково-разведочных скважин, выполненных в период суще-

ствования Главтюменьгеологии, а также отдельные отчеты с результатами петрофизических исследований керна в ЦЛ и ЗапСибНИГНИ Главтюменьгеологии. Трудоемкость работы около 6 часов.

Следующим этапом является составление проекта рабочего календарного плана курсового проекта и согласование его с руководителем проектирования. Трудоемкость работы около 2 часов.

Независимо от выбранной темы, непосредственное выполнение курсового проекта начинается с ознакомления с научной литературой, касающейся темы данного курсового проекта. Это публикации в сети Интернет, учебники, учебные пособия, монографии, научные публикации, сборники научных трудов, инструкции, отчеты научных организаций и др. По рекомендации руководителя курсового проекта, необходимо также ознакомиться с фондовой литературой научно-исследовательских институтов и производственных организаций. Ознакомление с литературой (на это отводится от 2 до 3 недель) является важным этапом работы и должно носить целенаправленный характер. Изученные литературные и фондовые учебники по теме курсового проекта конспектируются и подлежат представлению в электронном виде. Трудоемкость работы около 6 часов.

После ознакомления с необходимой литературой студент приступает к выполнению курсового проекта. Во время работы над курсовым проектом студент пользуется консультациями руководителя проекта, которые проводятся согласно установленному им расписанию. Как уже отмечалось, студентам представляются обрабатывающие комплексы и компьютерное обеспечение, находящиеся в лаборатории компьютерной обработки материалов ГИС им. Е.И. Леонтьева (ауд. № 422). Общая трудоемкость работ около 30 часов.

Кроме того, они могут воспользоваться рекомендованной учебной и справочной литературой университетской библиотеки и читального зала, палеточным материалом, имеющимся на кафедре. Выполнение курсового проекта ведется параллельно с изложением пояснительной записки к работе. Подготовленный курсовой проект должен быть оформлен и сдан на проверку не позже чем за неделю до зачетной недели (ориентировочно до 10-12 мая).

Структура пояснительной записки (курсового проекта)

Вне зависимости от выбранной темы курсового проектирования, пояснительная записка должна иметь следующую структуру.

Титульный лист
Оглавление (1 стр.)
Список рисунков (1 стр.)
Список таблиц (до 1 стр.)
Список приложений, текстовых и электронных, (до 1 стр.)
Введение (1 стр.)

1. Краткая геологическая характеристика объекта исследований (до 12-15 стр.)
1.1. Краткая физико-географическая характеристика (1-2 стр.)
1.2. Краткая характеристика геолого-геофизической изученности (до 3-ех стр.)
1.3. Основные стратиграфии разреза (до 4-ех стр.)
1.4. Основы тектонического строения (1-2 стр.)
1.5. Нефтегазоносность и гидрогеология (до 4-ех стр.)
2. Технико-методическая часть (до 12-16 стр.)
2.1. Технология проводки и конструкции скважин (до 2-ух стр.)
2.2. Условия проведения ГИС (до 2-ух стр.)
2.3. Выполненный комплекс, техника и методика ГИС (до 4-ех стр.)
2.4. Литолого-петрофизическая характеристика пород рассматриваемого объекта, пластов XX, (объем до 8-ми стр.)
3. **Специальная часть** - *название решаемой задачи* ***(до 25-30 стр.)***
3.1. Обзор и критический анализ применяемых методик интерпретации ГИС (до 4-ех стр.)
3.2. Методика интерпретации данных ГИС и обоснование методического обеспечения её реализации (до 8-10-ти стр.)
3.3. Обработка и интерпретация материалов ГИС по рассматриваемым скважинам (до 6-ти стр.)
3.4. Анализ результатов работ, рекомендации (до 6-ти стр.)
4. Заключение (1 стр.)
Список использованных источников
Приложения: планшеты геолого-геофизической характеристики разреза (не менее, чем по двум скважинам).

Рекомендуемы объем курсового проекта, включая рисунки и текстовые приложения от 60 до 85 страниц.

IV. Краткое содержание основных разделов

Введение

Во введении обосновывается целесообразность выбора темы, ее актуальность и перспективность. В нем формулируется задачи проекта, приводится перечень собранных исходных материалов, приводится описание работы с литературой и фондовыми источниками, использованными при написании конкретных разделов проекта.

1. Краткая геологическая характеристика объекта исследований

В этом разделе по каждому из приведенных подпунктов приводится соответствующая информация.

1.1. Краткая физико-географическая характеристика района (месторождения), его местонахождение, административная и геологическая привязка, размеры; краткие сведения о климате, гидрографии, растительном и животном мире, населении, инфраструктуре. Привести обзорную карту района с указанием местонахождения объекта исследования.

1.2. Краткая характеристика геолого-геофизической изученности. Проведенные геолого-геофизические работы, когда и как выявлена структура, ловушка, её приуроченность к тектоническим элементам, когда, какой скважиной открыта залежь, количество пробуренных поисково-разведочных и эксплуатационных скважин; время ввода в эксплуатацию, начало поддержания пластового давления;

1.3. Основные стратиграфии разреза. Приводится краткое описание строения, стратиграфической принадлежности и литологии всех структурно-тектонических элементов разреза (фундамент, кора выветривания, осадочный чехол) с детализацией его в пределах нефте- и газо- перспективной его части.

1.4. Основы тектонического строения. Приводится краткое описание тектоники района, на основе прилагаемой тектонической карты.

1.5. Нефтегазоносность и гидрогеология. Приводится краткая характеристика выделенных залежей и ловушек, указывается их тип, размеры, положение ВНК, ГНК, ГВК. Дается краткая характеристика эффективных нефтегазоносных толщин рассматриваемых объекта, значений ФЕС, дебитов скважин – с указанием условий опробования и испытания пластов. Приводится краткая гидрогеология характеристика разреза по гидрогеологическим комплексам. Дается характеристика пластовых вод нефтегазоносных объектов (общей минерализации и химического, компонентного, состава пластовых вод, пластовых температур и УЭС вод).

2. Технико-методическая часть

2.1 Технология проводки и конструкции скважин.

Приводится характеристика технологии проводки скважин и их конструкция, рецептура промывочных жидкостей, типов скважин (наклонные горизонтальные и др.), подготовки скважин к проведению каротажа.

Приводится таблица комплексов геофизических исследований скважин, проводимых по всему вскрытому разрезу (в интервале общих исследований) и в нефтегазоперспективной части разреза (в интервале детальных исследований) конкретного месторождения.

По каждому методу приводится описание аппаратуры, особенностей её настройки (установки масштабов и пр.) и условий проведения измерений (скорость записи, масштабы и пр.). Указывается последовательность исследований комплексом ГИС. Приводится таблица выполненного комплекса (по обрабатываемым скважинам или по месторождению).

2.2 Условия проведения ГИС.

2.3 Выполненный комплекс, техника и методика ГИС.

Описать комплекс, технику и методику ГИС, применяемые на месторождении, площади, и привести таблицу комплекса ГИС в рассматриваемых скважинах,

2.4 Литолого-петрофизическая характеристика пород, пластов XX (рассматриваемого объекта).

Привести описания литолого-минералогической характеристики объекта исследований (минеральный состав скелетной и цементной частей коллекторов, минсостав глин покрышки, гранулометрическая характеристика). Приводятся применяемые петрофизические зависимости, распределения ФЕС, константы.

При описании закономерностей взаимосвязи ФЕС меду собой и с глубиной залегания рекомендуется воспользоваться обобщенными зависимостями пористости от глубины залегания пород (приложение 3).С ростом глубины залегания пористость литологически однотипных пород уменьшается. Пример зависимости пористости «чистых» песчаников и глин от глубины их залегания для одного из типов разрезов Западно-Сибирской равнины приведен в приложении 3. Приведенные зависимости могут быть описаны с помощью следующих уравнений регрессии:

Кп.ч = а - в *lnH, - для «чистых» песчаников и (1)

Кп.гл = с – d*lnH, - для «чистых» и глин, (2)

где Н – глубина залегания породы в километрах, а, и с – значения пористости чистых песчаников и глин при Н=0, в и d –эмпирические константы уплотнения песчаников и глин.

Палетка, приведенная в приложении 4 (рис. П.1), обеспечивает наглядность анализа взаимосвязи параметров Кп, Ков, Кпэф и W. Рисунок П.2 дает представление о характере зависимости коэффициентов водоудерживающей способности и пористости и обобщенных зависимостях для терригенных осадочных пород, слагающих разрез Западной Сибири. Общий вид зависимости Квс от Кп может быть аппроксимирован с помощью уравнений регрессии следующего вида:

Квс= Квс,min +(100-Квс,min)/{с+exp[(Кп-а)/б]}, (3)

где Квс,min – наименьшее (с вероятностью Р≥0,95) значение Квс; «а» и «б» - эмпирические константы: с ≈ 1, а ≈ (Кп,пч – Кп.гл)/2, в ≈ 2÷ 3.

3. Специальная часть (*название решаемой задачи*)

Специальная часть является центральной для курсового проекта, в ней излагается теоретическое и практическое решение задачи проектирования.

Специальная часть содержит следующие подразделы.

3.1. Обзор и критический анализ методик интерпретации ГИС.

В этом подразделе излагаются краткие теоретические и петрофизические основы решения рассматриваемой задачи; на основе просмотренных литературных и фондовых источникам приводится обзор и критический анализ существующих методик обработки данных ГИС, а также методик применяемых на данном месторождении. Содержание данного подраздела позволяет оценить теоретический уровень профессиональной подготовки студента, его способности работы с научно-технической литературой и глубину теоретической проработки данного вопроса.

3.2. Методика интерпретации данных ГИС и обоснование методического обеспечения её реализации (для решения задачи курсового проекта)

В этом подраздела студент, исходя из:

- приведенного обзора и критического анализа существующих методик;
- геологических особенностей рассматриваемого месторождения;
- имеющегося комплекса геолого-геофизических исследований;
- имеющихся результатов анализов керна и других данных,

обосновывает выбор тех или иных методик интерпретации геолого-геофизических данных (решения рассматриваемой задачи. В нем приводится методическое обоснование реализации выбранных методик: дополнительные петрофизические зависимости, сопоставления распределения, константы, алгоритмы определения.

3.3. Обработка материалов ГИС и результаты геологической интерпретации фактических материалов

Описывается обработка диаграмм ГИС:

- оценка качества исходных материалов, увязка кривых ГИС по глубине;
- определение геофизических и петрофизических характеристик пластов;

Излагается последовательность интерпретации данных ГИС по выбранной методике решения задачи курсового проектирования. Приводятся результаты интерпретации, дается оценка их достоверности. Этот подраздел иллюстрируется конкретными примерами интерпретации, табличным материалом (исходными, промежуточными и окончательными результатами обработки и интерпретации данных ГИС) и позволяет оценивать практические навыки студента работы с фактическим материалом.

Обработка материалов ГИС и геологическая интерпретация их выполняется с помощью соответствующих программных комплексов имеющихся на кафедре ГИС (Геопоиск, Солвер и др.).

3.4. Анализ результатов работ, рекомендации

4. Заключение.

Курсовой проект заканчивается критическим анализом полученных результатов и выдачей практических рекомендаций по оптимизации решения рассматриваемой задачи.

5. Список используемых источников

(Составляется по установленной форме согласно ГОСТ 7.1-2003).

Приведенный выше план курсового проекта может быть изменен, расширен и дополнен специальными разделами, более полно раскрывающими тему проекта, если она отличается от типовой. Уточненный план проекта составляется в процессе работы по согласованию с руководителем.

Пояснительная записка иллюстрируется графиками сопоставлений и зависимостей, палетками и другими геофизическими материалами наглядно иллюстрирующие результаты работы.

К проекту прилагаются 2 листа графических приложений (геолого-геофизических планшетов), выполненных в электронном виде и представленных на бумажном носителе. Они иллюстрирует комплекс ГИС, отражает методику его обработки и результаты его интерпретации, полученные автором проекта. При необходимости в процессе проектирования с руководителем работы определяют содержание остальных приложений.

IV. Оформление пояснительной записки

Первый лист пояснительной записки является титульным, выполняется в виде обложки из ватмана и оформляется в соответствие формой приведенной в приложении 1.

За титульным листом приводится оглавление, содержащее наименование разделов и подразделов курсового проекта с указанием страниц, затем списки рисунков, таблиц и графических приложений. Далее приводится введение и последующие разделы и подразделы проекта, заключение и список использованных источников. Графические приложения вкладывают после списка источников в отдельную папку-файл.

Текстовая часть проекта печатается на одно стороне листа (формата А4); поля: верхнее – 20 мм, нижнее –15 мм, справа – 25 мм, слева 15 мм. Текст печатается с использованием шрифта «Times New Roman», размер – 12. Использование сокращений в тексте, за исключением общепринятых и установленных ГОСТ 22609-77, не допускается.

Все расчеты, приводимые в тексте, должны выполняться в такой последовательности, чтобы значения величин, входящих в расчетную формулу были заданы или уже известны из предыдущих расчетов. Расчету каждой величины должно предшествовать словесное объяснение и ссылки на литературный источник, из которого взята расчетная формула. При использовании в расчетах различных значений параметров, найденных из графиков, необходимо отчетливо пояснить, откуда и каким образом получены указанные величины. Точность расчетов должна находиться в пределах оптимальности.

Каждая иллюстрация снабжается подрисуночной подписью. Таблицы также должны иметь названия и номера.

Объем пояснительной записки к курсовому проекту составляет 30-40 страниц текста.

V. Оформление графических приложений

Графические приложения демонстрируются при защите проекта. Они иллюстрируют основную часть самостоятельно выполненной интерпретации данных геофизических методов. По **рассматриваемым скважинам**

должны быть представлены типовые планшеты геолого-геофизической характеристики рассматриваемого объекта исследований, выведенные в масштабе глубин 1:200 (в интервале глубин не менее 100м);

Графические приложения формируются и оформляются с помощью применяемых программных комплексов. На планшетах геолого-геофизических данных с результатами комплексной интерпретации должны быть представлены: колонка глубин, стратиграфическая колонка, индексы пластов (с указанием их границ), литологическая колонка, построенная студентом на основании комплексной интерпретации геофизических данных (при наличии – литологическая колонка, построенная по описаниям керна). Затем приводятся колонки значений: общей толщины пластов (h), эффективной толщины (hэф) и эффективной нефтегазонасыщенной толщины (hэф). Правее размещаются диаграммы всех геофизических методов, имеющихся в данном интервале разреза скважины, которые обрабатываются студентом.

Диаграммы методов ГИС размещаются в колонках, следующем порядке:
1) кривые ПС, ИК, стандартного градиент-зонда и кавернометрии;
2) кривые микрозондирования (МКЗ), кривые микробокового (МБК) и бокового каротажа (БК) – все кривые приводятся в логарифмическом масштабе;
3) диаграммы бокового каротажного зондирования - все кривые приводятся в логарифмическом масштабе;
4(кривые ВИКИЗ (приводятся в логарифмическом масштабе;
4) кривые гамма-гамма плотностного (ГГКП) и акустического каротажа (АК)
5) кривые гамма-каротажа (ГК) и нейтронного каротажа (ННК, НГК);
6) в отдельной колонке рекомендуется представление кривых ГГКП выраженных в единицах пористости и ННК, выраженные в единицах суммарного водородосодержания, масштабы этих кривых должны совпадать (шкалы от 0 до 40%).
7) кривые прочих дополнительных или специальных методов не перечисленные выше.

Кривая скважинной резистивиметрии приводится вместе с одной из кривых $\rho_к$. Далее приводятся колонки интерпретации: УЭС, Кп, Кнг и др., а также результатов испытаний.

Колонки глубин, литологии и другие (с числовым или символьным представлением) имеют ширину 2 см. Колонки с кривыми ГИС имеют ширину 8 - 10 см.

В шапке каждой колонки методов ГИС указывается тип измерительной скважинной установки, масштабы и скорости записи кривых, эталонировочные данные. В шапке диаграмм радиометрии указывается наличие или отсутствие обсадной колонны при проведении исследований. На диаграммах выделяются границы проинтерпретированных пластов.

В заголовке графического приложения в верху листа посредине указывается месторождение, номер скважины, сведения о плотности и сопротивлении промывочной жидкости, номинальный диаметр скважины.

Условные обозначения литологии, характера насыщения приводятся в нижней части планшета, в правом нижнем углу вычерчивается штамп установленной формы (приложение 2)и заполняется студентом.

На остальных листах графических приложений (при необходимости) приводятся графики сопоставления, зависимостей, палеток, отражающие основное содержание проекта.

Если курсовой проект выполняется на тему, содержание которой значительно отличается от названных выше, порядок оформления графических приложений согласуется с руководителем.

VI. Порядок защиты курсового проекта

Выполненный курсовой проект представляется на бумажном носителе и в электронной копии. Электронная копия включает папки: «Курсовой проект» (файлы текст и графические приложения) и «Исходные данные» (файлы кривых ГИС в LAS–формате и электронных таблиц в формате Excel). Электронная копия записывается на CD-диске, подписывается и вкладывается в папку-файл, вшиваемую в курсовой проект.

Подготовленный таким образом курсовой проект сдается на проверку руководителю не позднее двух недель до начала экзаменационной сессии. Руководитель курсового проекта проверяет пояснительную записку, в случае необходимости проводит собеседование со студентом, и свое мнение о допуске к защите подтверждает подписью пояснительной записки и графических приложений.

Курсовой проект защищается публично на кафедре в присутствии не менее двух преподавателей или может быть вынесен для защиты на заседание геофизической секции студенческой академии наук. Курсовой проект оценивается по пятибальной системе (на основе оценки из 100 баллов).

Результаты курсовых проектов студентов, выполняемых в научно-исследовательских лабораториях, могут быть использованы в отчетах по научно-исследовательским темам кафедры и научно-исследовательских институтов с указанием участия студентов в этой работе. Результаты курсовых проектов, имеющих научную и производственную ценность, могут быть рекомендованы к опубликованию или внедрению на производстве.

VII. Оценка курсового проекта

Оценка курсового проекта выполняется по итогам публичной зашиты его перед комиссией, создаваемой из числа преподавателей кафедры Прикладной геофизики. При этом учитывается рекомендация руководителя курсового проекта по его оценке. Защита происходит публично в присутствии студентов.

Оценки отлично заслуживает курсовой проект, отвечающий следующим критериям:

1- наличие исходных геолого-геофизических материалов в объеме предусмотренном настоящими методическими указаниями;

2- грамотное и содержательное изложение описательных (компиляционных) разделов курсового проекта, понимание (усвоение) и содержания;

3- выполнение требований настоящих методических указаний по самостоятельной обработке, интерпретации материалов ГИС и представлению полученных результатов;

4- обоснованности применяемых методик и полученных результатов интерпретации, пониманию выполненной работы, умению обосновать свои решения;

Не выполнение этих требований, либо недостаточные навыки и знания, продемонстрированные при его защите, являются основанием для снижения оценки.

Компиляция, использование готовых результатов интерпретации, выполненных в рамках сторонних научных и тематических работ, а также других курсовых проектов рассматривается как не выполнение курсового проекта.

Приложение 1.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»
Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра «Прикладной геофизики»

ПРОЕКТ
«ВЫДЕЛЕНИЕ КОЛЛЕКТОРОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА НАСЫЩЕНИЯ ПОРОД В ИНТЕРВАЛЕ ПЛАСТОВ $АВ_{4-5}$ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО ДАННЫМ ГИС».

по курсу «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», дисциплине «Комплексная интерпретация данных ГИС»

СОСТАВИЛ:
Студент группы ГИС-00
_____ Иванов И.
(подпись)
« __ » _____ 20__ г.

ПРОВЕРИЛ:
Руководитель проекта
_____ Мамяшев В.Г.
(подпись)
« __ » _____ 20__ г.

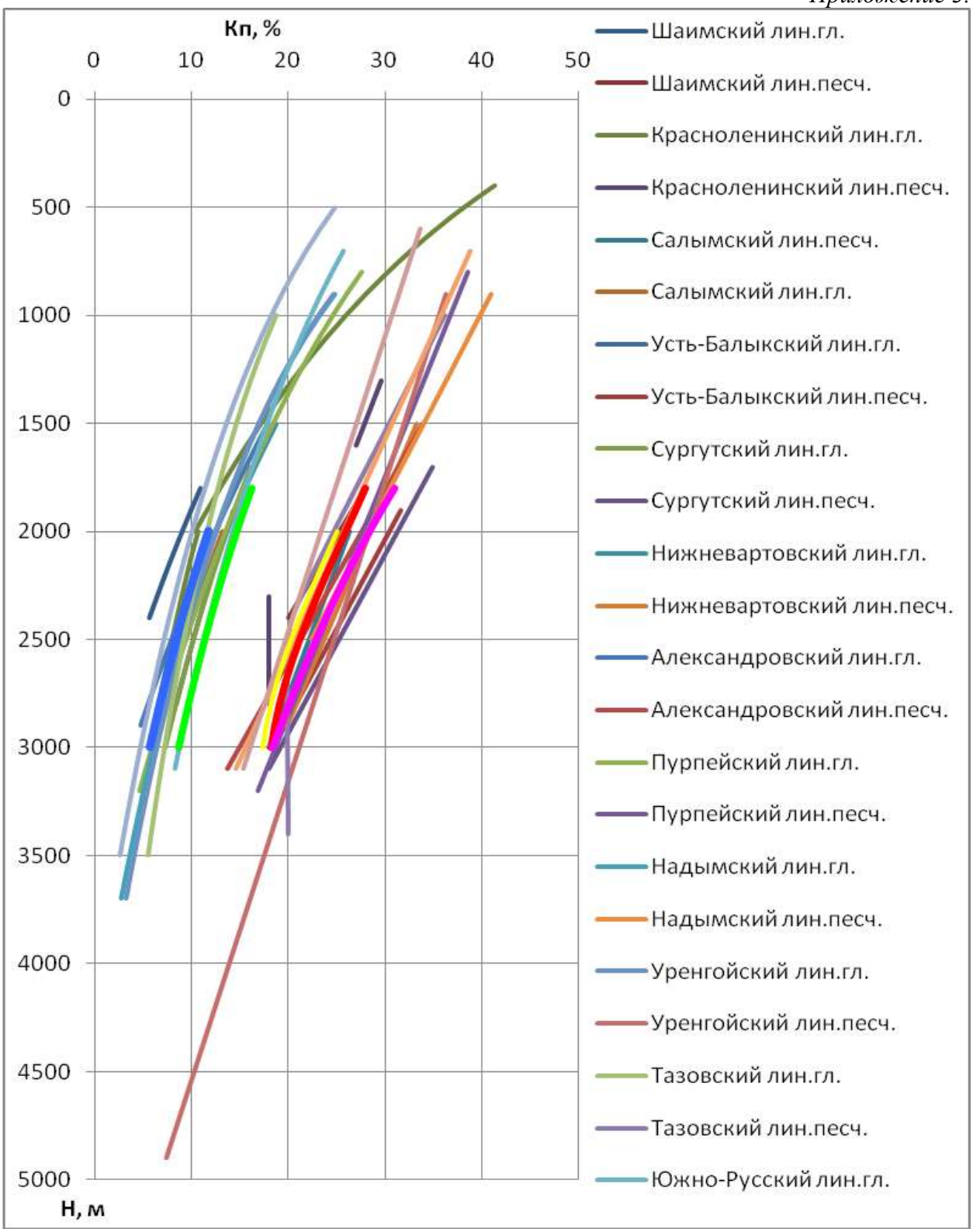
г. Тюмень, 202 г.

Приложение 2.

Уголковый штамп.

<table>
<tr><td>Министерство образования Российской Федерации</td><td colspan="4">Тюменский Государственный Нефтегазовый Университет</td><td>202_ г.</td></tr>
<tr><td>ИГиН</td><td colspan="4">Кафедра: Прикладной геофизики</td><td>ГИС-1_</td></tr>
<tr><td colspan="6">К У Р С О В О Й П Р О Е К Т</td></tr>
<tr><td>ТЕМА</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Разработал
Проверил руководитель
Нормоконтролер</td><td></td><td>Иванов М.П.</td><td></td><td>Лист</td><td rowspan="3">Масштаб 1:200</td></tr>
<tr><td></td><td>Мамяшев В.Г.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Приложение 3.



Обобщенные, по типам разрезов Западной Сибири, кривые нормального уплотнения «чистых» песчаников и глин с глубиной.

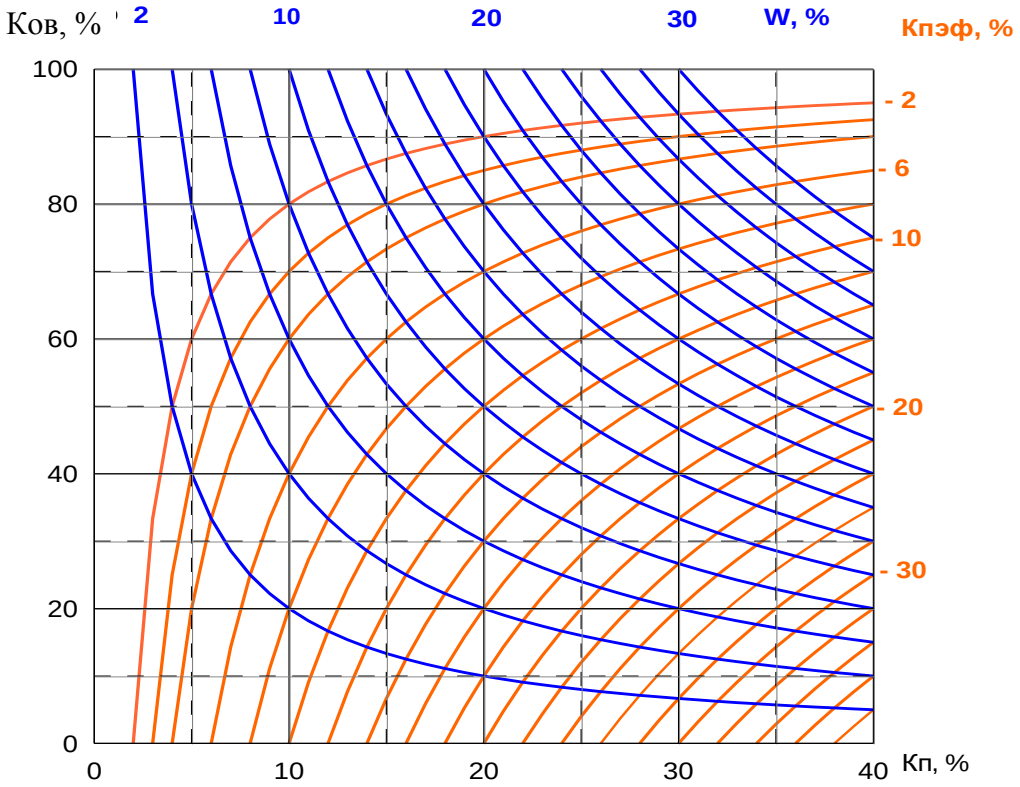


Рис. П.4.1 Палетка для сопоставления значений коэффициентов: пористости (Кп), остаточной водонасыщенности (Ков), эффективной пористости (Кпэф) и объемной водонасыщенности (W) пород.

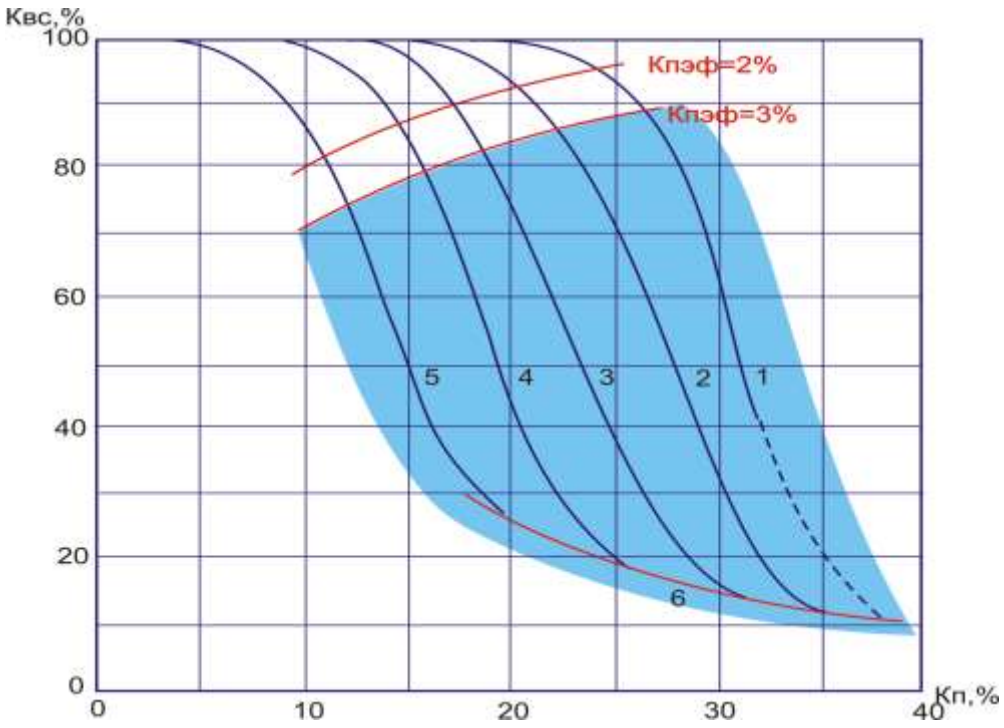


Рис. П.4.2 Обобщенная модель зависимости Ков (Квс) от Кп пород нефтегазоносных отложений Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна. Группы пластов: 1- $Т_{1-2}$ (850-950м); 2- $ПК_1$ (1000-1250м); 3 – $А_{1-5}$ (1600-1780м); 4 – $Б_{6-10}$ (2200-2300м); 5 – $Ю_{1-2}$ – (2750-2950м). 6 – кривая Ков,min

Основная литература.

1. **Залоева Г.М.** Комплексная интерпретация геофизических данных с целью оценки параметров коллекторов [Текст]: Учебное пособие. / Г.М. Залоева, Н.Е. Лазуткина**. –** М. : МАКС Пресс, 2009. **. –** 148 с.
2. **Латышова М.Г.** Практическое руководство по интерпретации данных ГИС [Текст]: Учебное пособие для вузов. / М.Г.Латышова, В.Г. Мартынов, Т.Ф. Соколова – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 327с.: ил.
3. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин [Текст]: / Справочник, под редакцией В.М.Добрынина – М., Недра, 2004. – 476 с.

Дополнительная литература

4. Альбом палеток и номограмм для интерпретации промыслово-геофизических данных. М., Недра, 1984. – 64с.
5. **Вендельштейн Б.Ю.** Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов [Текст]: / Б.Ю. Вендельштейн, Р.А. Резванов. – М., Недра, 1978. – 318 с.
6. **Вендельштейн Б.Ю.** Геофизические методы изучения подсчетных параметров при определении запасов нефти и газа [Текст]: / Б.Ю. Вендельштейн, Г.М. Золоева, Н.В. Царева и др. – М., Недра, 1985. – 148 с.
7. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализов керна, опробования и испытания продуктивных пластов [Текст]: /под редакцией Б.Ю. Венедельштейна – Калинин, 1990 г. – 261с.
8. **Дахнов В.Н.** Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин [Текст]: / В.Н. Дахнов – М., Недра, 1982. – 366 с.
9. **Дахнов В.Н.** Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород [Текст]: / В.Н. Дахнов – М., Недра, 1985. – 338 с.
10. **Заляев Н.З.** Методика автоматизированной интерпретации геофизических исследований скважин [Текст]: / Н.З. Заляев – Минск, Университетское , 1990. – 144с.
11. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин [Текст]: / Справочник, под редакцией В.М.Добрынина, – М., Недра, 1988. – 476 с.
12. **Итенберг С.С.**, Шнурман Г.А. Интерпретация результатов каротажа сложных коллекторов [Текст]: / С.С. Итенберг, Г.А Шнурман. – М., Недра, 1984 – 254 с.
13. **Канторович А.Э.**,. Геология нефти и газа Западной Сибири [Текст]: / А.Э. Канторович, И.И. Нестеров, Ф.К. Салманов и др. – М.: «Недра», 1975г. – 650с.

14. **Леонтьев Е.И.** Изучение коллекторов нефти и газа месторождений Западной Сибири геофизическими методами. [Текст]: / Е.И.Леонтьев, Л.М.Дорогиницкая, Г.С. Кузнецов – М., Недра, 1974 – **с.**
15. **Мамяшев В.Г.** Особенности петрофизической характеристики пород-коллекторов Западной Сибири [Текст]: / В.Г. Мамяшев // Сборник НТВ «Каротажник». Тверь: ГЕРС, вып. № 49, 1998, С. 18-35.
16. **Мамяшев В.Г.**, Задорина Л.М., Шальных Г.С., Боркун Ф.Я. Смачиваемость и диффузионно-адсорбционная активность осадочных горных пород [Текст]: / В.Г. Мамяшев, Л.М.Задорина, Г.С.Шальных, Ф.Я.Боркун // Геология и геофизика. Новосибирск: Наука. 1990. №7. С. 95-103.
17. **Салманов Ф.К.** Закономерности распределения и условия формирования залежей нефти и газа [Текст]: /. – М.: «Недра», 1974, – 280с.
18. **ГОСТ 22609-**77. Геофизические исследования в скважинах. Термины определения и буквенные обозначения. Введ. 1978-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – II, 32.

Периодические издания.

19. НТВ «Каротажник» (выпуски, начиная с 1995 г.).
20. Ж. «Геофизика» (выпуски, начиная с 1994г.).

Учебное издание

««Комплексная интерпретация геофизических данных»

Методические указания
по курсовому проектированию

Составитель
Мамяшев Венер Галиуллинович

Редактор *В.К. Бородина*

Компьютерная верстка *Т.И. Рощин*

Подписано в печать _____ Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л.
Тираж экз. Заказ №_____

Издательство федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Отдел оперативной полиграфии издательства.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52