ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук Юсупова Яна Ильдаровича на тему: «Применение геолого-механической модели для обоснования разработки залежей нефти тутлеймско-абалакского НГК Красноленинского свода методами технической стимуляции»,

по специальности 1.6.11 - "Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений"

Отложения баженовского горизонта, на которые сейчас возлагаются большие надежды по восполнению добычи нефти в России, характеризуется латеральной изменчивостью вещественного состава. В связи с чем их разработка на УВ сырье крайне затруднена. Так известно, множество примеров, когда при разработке баженовских верхнеюрских пород Западной Сибири одна из соседних скважин является «сухой», в другой наблюдаются высокие дебиты. В этой ситуации крайне необходимым является равитие методического подхода для корректного планирования извлечения жидких УВ, включая выявление в разрезе интервалов наиболее хрупких пород, пригодных для применения метода гидравлического разрыва пласта, а также уточнения закономерностей их распространения по площади. Решению обозначенных выше задач посвящена рассматриваемая диссертационная работа Я.И. Юсупова, ее актуальность и практическая значимость не вызывает сомнений.

В качестве **цели диссертационной работы** Яна Ильдаровича определена разработка методики прогнозирования интервалов в разрезе и перспективных зон на площади для бурения горизонтальных скважин с ГРП с использованием геолого-механической модели тутлеймско-абалакского комплекса на примере Красноленинского свода Западно-Сибирского НГБ. Для достижения поставленной цели диссертантом сформулировано 5 задач.

Защищаемые научные положения. Первое защищаемое положение: «На основе обобщения исследований минерально-компонентного состава и

геомеханических свойств образцов пород тутлеймско-абалакского комплекса выделены восемь литомеханических типов», целесообразнее было бы объединить со вторым защищаемым положением, где описаны определенные литотипы. Само по себе оно не несет никакой информации. Как известно, предыдущими авторами неоднократно выделялось разное количество литотипов баженовского горизонта в зависимости от признаков, по которым оно делалось, и от вещественного состава изучаемых отложений на площади исследования.

Методика исследований, фактический материал. В рамках диссертационной работы Я.И. Юсуповым проведено исследование данных керна баженовского горизонта, в частности, тутлеймской свиты, по 12 скважинам, а также материалов ГИС по более, чем 100 скважинам. Диссертантом проанализирована базы данных 3D-сейсмических кубов акустических импедансов, широкополосной акустики, плотности, замеров пластового давления, давлений гидроразрыва пласта, испытаний скважин на приток. Геомеханические исследования керна проводились автором диссертационной работы на установке для трехосного сжатия керна. Выполнены исследования на одноосное сжатие и растяжение, а также на трехосное сжатие в PT-условиях. По результатам лично сделанных Яном Ильдаровичем литологических, геохимических, петрофизических, геомеханических исследований 150 образцов 12 скважин, диссертантом проведена литомеханическая типизация пород баженовского горизонта.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы Я.И. Юсуповым опубликованы в 15 публикациях, в том числе 3 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.11, а также неоднократно докладывались на российских и международных конференциях.

Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения. Общий объем составляет 110 страниц, включая 14 таблиц, 69 иллюстраций и список литературы из 111 наименований.

Во **Введении** отражены все пункты согласно требованиям к этому разделу диссертации. В работе Я.И. Юсупова, несомненно, имеются элементы **научной новизны.** Так, Яном Ильдаровичем впервые, для тутлеймско-абалакского комплекса выявлена связь между толщиной хрупких интервалов и начальными дебитами скважин, что дает возможность выделять перспективные зоны для бурения с применением метода ГРП. Кроме того, диссертантом разработаны критерии литомеханической типизации и обоснована зависимость свойств литомеханических типов от состава пород, что, несомненно, будет иметь практическое применение.

В главе 1 Я.И. Юсупов приводит результаты литературного обзора о состоянии изученности тутеймско-абалакского комплекса, геологическом строении района исследования, в частности рассматривает особенности стратиграфии и тектонического строения, приводит результаты исследований предыдущих авторов, занимавшихся изучением различных характеристик коллектора и его генезиса, стратиграфии, литологии и др. особенностей баженовского горизонта этих отложений. Кроме того, в главе приводится сравнительный анализ изучаемых отложений с аналогичными формациями месторождений США, рассматривается роль геомеханики в мировой практике разработки сланцевых резервуаров. Эта информация достаточно хорошо проанализирована Яном Ильдаровичем, представляет интерес.

Замечания.

- В этой главе не во всех случаях понятно из какого источника взята информация, в ряде случаев приводятся целые абзацы без ссылок на литературные источники (например, на стр. 17).
- На С. 28-29 диссертант использует словосочетания – тутлеймский седиментационный бассейн, тутлеймское море, тутлеймский седиментогенез, тутлеймская экосистема. Не ясно, что имеется ввиду. Тутлеймское и баженовское моря/бассейн – это одно и то же по мнению Яна Ильдаровича? Рекомендуется давать привязку к возрасту или хотя бы к горизонту, который

включает несколько свит, но не к одной свите. Иначе получается, что на разных площадях одно и то же море или бассейн имеют разные названия.

- Название главы вызывает вопросы: «…..сбор данных для выполнения работы» - это действие, но не название научного текста. Скорее вместо этого словосочетания подошло бы название третьего подпункта этой главы «анализ качества исходных материалов».

- На мой взгляд в этой главе отсутствует крайне важный раздел, в котором диссертант по литературным данным изложил бы информацию о том, что конкретно ранее было сделано по теме диссертационного исследования на других площадях Западной Сибири. В частности, желательно было привести информацию о ранее выявленных закономерностях распределения наиболее хрупких кремнистых и карбонатных пород на площади и в разрезе баженовского горизонта.

В главе 2 приведены результаты типизации пород баженовской свиты на основе их литомеханических характеристик. Необходимо отметить, что эти результаты имеют определенную значимость, так как ранее предыдущими авторами лишь предполагалось какие литомеханические типы (ЛМТ) пород баженовского горизонта могут быть наиболее пригодны для гидроразрыва, а диссертант на основе изучения их физических свойств ответил на эти вопросы более обосновано. По результатам исследования, изложенного в этой главе, автором диссертации сформулировано первой защищаемое положение.

Замечания:

- Вызывает вопросы описание и интерпретация природы карбоната в ЛМТ2. Диссертант описывает его как карбонатизированный силицит (возможно имеется ввиду радиолярит?), при этом на фотографии этого литотипа реликтов радиолярий не видно, а присутствуют линзы, очень напоминающие скопления остатков известкового наннопланктона.

- Описание ЛМТ6 не дано корректно, фотографии также не соответствуют приведенной на рис. 37 круговой диаграмме состава пород. Так, обозначено, что он имеет несколько разновидностей пород, но какие

именно не обозначены, кроме известняка. Так же не вполне ясно почему известняк не отнесен к кремнисто-карбонатному или карбонатному литотипам (ЛМТ2 или ЛМТ8), что было бы более логично.

В главе 3 обсуждены результаты разработки методики прогнозирования перспективных интервалов в тутлеймско-абалакском комплексе для проведения ГРП. Основной задачей этой части исследования автор определил выявление барьеров трещин (пород не подверженных ГРП) и пород пригодных для ГРП (наиболее хрупких). Для решения этой задачи использовались методы определения хрупкости по методу Рикмана и ГИС. В итоге Ян Ильдарович пришел к выводу, что наиболее хрупкими интервалами в разрезе ТАК являются породы кремнистого литомеханического типа (кремнистые низкоглинистые массивные породы, радиоляриты) и породы карбонатного литомеханического типа (известняки бактериальные с наличием макротрещин) (второе защищаемое положение). К этой части диссертации замечаний нет.

Глава 4 посвящена изложению результатов разработки методики прогнозирования перспективных зон для проведения ГРП в тутлеймско-абалакском комплексе на площади исследования. Для установления границ перспективных зон для проведения ГРП Я.И. Юсуповым проанализированы закономерности распространения механических свойств с привлечением сейсмических трендов. Выводы, сделанные по результатам этого исследования, являются обоснованными, послужили основой для третьего защищаемого положения: «Установлена связь между суммарной толщиной хрупких интервалов и начальными дебитами скважин, позволяющая выделять перспективные зоны для бурения ГСМГРП». Этот вывод относится к наиболее значимым, несомненно, представляет интерес и имеет практическое применение.

В главе 5 изложены результаты по оптимизации траектории горизонтального ствола скважины. В выводах к этой главе приведена рекомендуемая плотность бурового раствора и определено оптимальное

направление заложения скважины. Вопросов к обоснованности выводов этой части текста не имеется.

Замечание

- Название главы «Практическая значимость» не отражает ее содержание.
- В тексте используются абревиатура «ГС» или «ГСМГРП», но ее расшифровка в тексте и в списке сокращений не приведена.

В первых пяти пунктах **заключения** приведены результаты решения задач диссертационной работы. В целом все поставленные задачи успешно решены Яном Ильдаровичем. Шестой пункт заключения не отражает результаты работы, эта информация уже изложена во введении и здесь, на мой взгляд, является лишней.

Приведенные в отзыве замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. Научно-квалификационная работа Я.И. Юсупова представляет собой самостоятельное завершенное исследование, выполненное на современном уровне. Автореферат в полной мере отражает содержание работы.

Таким образом, Я.И. Юсуповым внесен существенный вклад в развитие методики прогнозирования интервалов в разрезе и перспективных зон на площади для бурения горизонтальных скважин с ГРП с использованием геолого-механической модели тутлеймско-абалакского комплекса Западной Сибири. Полученные результаты безусловно имеют научное и практическое значение.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.11 - «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным п.п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также

оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университете имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Юсупов Ян Ильдарович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 - «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (по геолого-минералогическим наукам).

Официальный оппонент:
доктор геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории седиментологии и геохимии осадочных бассейнов
ФГБУН Геологический институт Российской академии наук
Эдер Вика Георгиевна

Контактные данные:
тел. +7
e-mail:

Научная специальность, по которой
официальным оппонентом защищена
диссертация: 25.00.06 - "литология"

Адрес места работы:
119017 Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1
ФГБУН Геологический институт Российской академии наук
Тел. +7 (495) 959-34-97; e-mail: gin@ginras.ru