

**Отзыв официального оппонента
на диссертационную работу Чирковой Дианы Юрьевны**

«Особенности химического состава и природа нефтей Нюрольской впадины (юго-восток Западной Сибири)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – нефтехимия и по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Чирковой Дианы Юрьевны посвящена важной проблеме генезиса нефтей из нижнесреднеюрских и палеозойских отложений Нюрольской впадины – перспективного с точки зрения нефтегазоносности объекта на юго-востоке Западно-Сибирского мегабассейна. Не смотря на большое внимание геохимиков и химиков в последние годы на разработку критериев диагностики генетического типа палеозойских нефтей, до сих пор нет единой точки зрения относительно источников нефтей зоны контакта юрских и доюрских комплексов, из которых в регионе ведется промышленная добыча. С этой точки зрения кандидатская работа Чирковой Дианы Юрьевны, посвященная детальному, на молекулярном уровне, сопоставлению состава нефтей и органического вещества (ОВ) пород Нюрольской впадины с целью установления генетических источников палеозойских нефтей **актуальна** и своевременна как в научном, так и в практическом отношении. Результаты этих исследований, являясь важным звеном в решении общей проблемы генезиса западносибирских нефтей на юго-востоке, будут способствовать решению многих важных практических задач нефтепоисковой геологии.

Представленная диссертационная работа Чирковой Дианы Юрьевны состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы, списка сокращений и приложения.

Во **введении** сформулированы цель и задачи работы, ее актуальность, используемый фактический материал, основные защищаемые положения, их теоретическая и практическая значимость, научная новизна.

Целью диссертационной работы является установление особенностей состава и происхождения нефтей на территории Нюрольской впадины.

Для достижения поставленной цели диссертант решает серию **задач**:

- Изучить состав и закономерности распределения ароматических и насыщенных УВ, металлопорфиринов, дибензофуранов и дибензотиофенов в нефтях и РОВ пород палеозоя и юры на территории Нюрольской впадины;

- Определить характеристические признаки состава РОВ пород палеозоя и отдельных горизонтов юры Нюрольской впадины, провести его сопоставление с исследованными нефтями данной территории;
- Исследовать состав нефтей из палеозоя Волго-Уральской и Тимано-Печорской НГП. Определить сходные с ними черты и отличительные особенности в составе нефтей из палеозоя Нюрольской впадины.
- Выявить наиболее информативные параметры состава алифатических и ароматических УВ нефтей и РОВ пород, отражающие особенности условий накопления исходного нефтематеринского вещества в Нюрольской впадине, и степень его термического преобразования.
- По комплексу параметров состава нефтей и РОВ пород определить наиболее вероятный источник нефтей Нюрольской впадины.

Результаты проведенных исследований изложены в четырех главах диссертации и сформулированы в трех защищаемых положениях.

Замечание. Неудачно сформулировано третье защищаемое положение.

Рассмотрим работу по главам. В **главе 1** диссертации Чирковой Д.Ю. на основе литературных данных освещено состояние изученности состава нефтей на территории Нюрольской впадины Западно-Сибирского мегабассейна. В работе соискателем достаточно полно описаны основные группы УВ биомаркеров, строение биомаркерных соединений и их биологических предшественников, дан обзор огромного числа различных геохимических соотношений, характеризующих фациальные условия накопления исходного нефтематеринского вещества и характер его дальнейшего преобразования, т.е. тех параметров, на основе которых в данном исследовании будет проведен биомаркерный анализ и определены предполагаемые источники нефтей в палеозойских и юрских отложениях юго-востока Западной Сибири.

Из приведенного литературного обзора очевидна недостаточная степень изученности ароматических и гетероатомных соединений, которые наравне с алифатическими УВ могут использоваться в качестве биомаркеров. Отмечено отсутствие сравнительных исследований нефтей палеозоя Нюрольской впадины с палеозойскими нефтями других регионов. Отсюда следует и правильно выбранный диссертантом порядок решения поставленных задач исследования, который позволяет судить о путях достижения поставленной цели. Причем, каждая из поставленных задач имеет самостоятельное решение и может быть предметом независимого исследования.

Замечание к 1 главе.

При обзоре литературных источников, касающихся происхождения палеозойских нефтей юго-востока Западной Сибири, недостаточно полно проведен анализ результатов, полученных в диссертационной работе Е.В. Бордюг (МГУ, 2012 г.), изучавшей генетические типы нефтей продуктивных отложений того же района комплексом геохимических методов, в том числе используя параметры УВ-биомаркеров. Возможно нужно было в этой главе более детально обсудить результаты исследований своих предшественников.

Во **второй главе** представлены общие сведения о стратиграфическом и тектоническом строении исследуемой территории, рассмотрены существующие представления о нефтегазоносности юрских и доюрских осадочных отложений на юго-востоке Западно-Сибирского мегабассейна. Приведено геологическое строение типовых месторождений изучаемой территории. Сделано описание образцов керн, полученных из скважин Нюрольской впадины. Дана схема исследования и рассмотрены методы изучения нефтей и битумоидов пород.

Весьма важно то, что исследования органического вещества пород и нефтей Д.Ю. Чирковой проведено по единой схеме, отвечающей поставленным задачам. Не менее важно и то, что для получения информации об индивидуальном составе насыщенных и ароматических УВ, а также гетероциклических соединений диссертант лично использовал наиболее информативный метод изучения сложных органических смесей – метод хромато-масс-спектрометрии.

Замечание ко 2 главе.

Работа бы только выиграла, если бы при характеристике объектов исследования были бы приведены элементный и изотопный состав нефтей (битумоидов), содержание смолисто-асфальтовых компонентов, а также плотность нефти – интегральная характеристика, дающая общее представление о том, с каким типом нефти мы имеем дело.

В **третьей главе** приводятся результаты исследования состава нефтей из палеозоя, коры выветривания (к.в.), нижней, средней и верхней юры Нюрольской впадины.

В этой главе соискателем приведен огромный аналитический и геохимический материал, который удачно скомпонован. В составе нефтей Д.Ю. Чиркова идентифицировала широкий набор параметров – индивидуальных УВ-биомаркеров: алканы (нормальные и изопреноидные), алкилциклогексаны (АЦ), стераны (регулярные и перегруппированные), терпаны (би-, три-, тетра-, пентациклические), ароматические УВ (АУВ) и гетероциклические (ГЦ) соединения, что позволило Чирковой Д.Ю. выявить важнейшие особенности состава изучаемых нефтей.

В своей диссертационной работе Д.Ю. Чиркова получила интереснейший результат: важной характеристикой нефтей Нюрольской впадины является наличие в них арилизопреноидов, не обнаруженных ранее в других нефтях Западной Сибири. Большой заслугой соискателя является и проведение сравнительного анализа состава нефтей Нюрольской впадины с палеозойскими нефтями Волго-Уральской и Тимано-Печорской НГП, в которых также было обнаружено наличие арилизопреноидов.

Проведенное исследование позволило соискателю убедительно доказать сходство и различие палеозойских нефтей разных регионов по основным группам УВ-биомаркеров. Так нефти из палеозоя Нюрольской впадины юго-востоке Западно-Сибирского мегабассейна по сравнению с палеозойскими нефтями Волго-Уральской и Тимано-Печорской НГП выделяются преобладанием $C_{13} - C_{15}$ гомологов в составе арилизопреноидов, наличием бифенилов, более высоким относительным содержанием первого изомера дриманов среди сесквитерпанов и диметилзамещенных фенантронов в составе триароматических УВ.

Замечание к 3 главе.

Обнаружение в нефтях Нюрольской впадины арилизопреноидов, безусловно, является важным открытием, сделанным в работе. Однако, для утверждения, что в девоне было сероводородное заражение и большой замор – уникальное явление – по-видимому, недостаточно лишь идентификации арилизопреноидов методом ХМ-МС. Как пишут авторы работы [Koormans et al, 1996, p. 4873-4876], их источником мог быть не только изорениератен, но и другие каротиноиды, и без оценки $\delta^{13}C$, возможно, нельзя утверждать, что при осадконакоплении была гипоксия в фотической зоне. Было бы интересно провести такие исследования. Дело в том, изотопный состав каротиноидов бескислородной зоны весьма своеобразен – они более обогащены тяжелым изотопом углерода по сравнению с другими каротиноидами.

В **четвертой главе** описан состав ОВ пород разреза $D_1 - J_2$ в зоне высокого содержания в нефтях арилизопреноидов (Арчинская, Нижне-Табаганская и Широтная площади). Органическое вещество пород исследовалось по единой схеме с нефтями. Детальный геохимический анализ УВ-биомаркеров в сравнении с нефтями позволил соискателю выявить в разрезе наиболее вероятные нефтематеринские различия. Так, проведенное Чирковой Д.Ю. исследование органического вещества как палеозоя, так и нижней юры на Арчинской, Нижне-Табаганской и Широтной площадях в зоне высокого содержания в нефтях арилизопреноидов показало, что в нем содержатся эти УВ-биомаркеры. Вместе с тем, данные о других УВ-биомаркерах (в составе алканов, стеранов, терпанов, ароматических УВ и дибензотиофенов нефтей и РОВ) позволили Чирковой Д.Ю. сделать

вывод об отсутствии связи между РОВ нижней юры и нефтями, залегающими в разрезе мезозоя и палеозоя.

В этой главе автором систематизирован и обобщен материал по большому объему аналитических данных, представлен в виде очень показательных диаграмм, дающих всеобъемлющую картину генетических особенностей палеозойских нефтей юго-востока Нюрольской впадины. Исходя из того, что единичные нефти по параметрам состава алканов, гопанов, стеранов, тетрааренов и дибензотиофенов выпадают из общей с РОВ среднего и нижнего девона совокупности, Д.Ю. Чиркова предположила в качестве основного источника большинства исследованных нефтей Нюрольской впадины РОВ пород девонского возраста.

Замечания к 4 главе.

Говоря об едином источнике нефтей палеозоя и юры необходимо не забывать, что по некоторым параметрам УВ-биомаркеров часть нижнеюрских нефтей отличаются от палеозойских. Да и внутри палеозойского комплекса сам исследователь находит некоторые различия в составе нефтей, не всегда объясняемые более высокой степенью зрелости отдельных нефтей. Об этом писали в своих исследованиях Е.А. Костырева [Костырева, 2005] и Е.В. Бордюк [Бордюк, 2012]. Эти исследователи даже считали, что некоторые палеозойские нефти имеют континентальный источник. Было бы интересно мнение соискателя о предполагаемом генезисе, выпавших из общей совокупности палеозойских нефтей.

Однако, сделанные рецензентом замечания не отражаются на достоинствах выполненной работы, а являются пожеланием соискателю на дальнейшие исследования.

Полученные автором результаты носят фундаментальный характер и имеют **научную новизну и практическую значимость**.

Научная новизна диссертационной работы заключается прежде всего в том, что автором **впервые**:

- Впервые получен и обобщен большой аналитический материал по распределению насыщенных и ароматических УВ, дибензотиофенов, дибензофуранов и металлопорфиринов в нефтях и РОВ пород разреза юра – палеозой Нюрольской впадины Западной Сибири.
- Впервые в нефтях Западной Сибири идентифицированы арилизопреноиды, присутствующие в нефтях и РОВ палеозойских и юрских пород Нюрольской впадины.

- Определены особенности состава нефтей Нюрольской впадины по сравнению с палеозойскими нефтями Волго-Уральской и Тимано-Печорской НГП и юрскими нефтями пограничного с Нюрольской впадиной Колтогорского прогиба.

- Впервые показано наличие в нефтях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП) двух гомологических серий арилизопреноидов.

- Впервые выявлены общие закономерности в составе нефтей всего исследованного стратиграфического разреза Нюрольской впадины. Показано, что большинство нефтей этой территории имеют единый преимущественно девонский или более древний нефтематеринский источник, отсутствует генетическая связь между исследованными нефтями и РОВ пород перми, нижней и средней юры.

Совокупность результатов исследования по составу УВ-биомаркеров нефтей является важным вкладом в развитие биогенной теории происхождения нефти, выявление возможных путей образования и преобразования нафтидов в недрах.

Обнаруженные в нефтях и РОВ пород палеозоя специфические биомаркеры – арилизопреноиды – позволят проводить более точные корреляции материнская порода – нефть и нефть – нефть в Западной, да и в Восточной Сибири, а установление девонского источника для нефтей на юго-востоке Западной Сибири может быть использовано для прогнозирования новых месторождений в этом регионе, и в конечном итоге способствовать решению практических задач при проведении нефтепоисковых работ. Это определяет **практическую значимость** данной работы.

В настоящей диссертации поставлена и решена фундаментальная задача – задача генезиса палеозойских нефтей юго-востока Западной Сибири.

Высокая степень **достоверности** полученных результатов обеспечивается:

- надежной теоретической базой;
- использованием комплекса новейших метрологически аттестованных или стандартизированных методик исследования органического вещества;
- современным аналитическим оборудованием;
- представительным фактическим материалом: исследовано 53 образца нефтей и ОВ пород.

Текст диссертации грамотно изложен, отличается хорошим стилем, иллюстрирован значительным количеством рисунков и таблиц. Основные научные результаты, изложенные в диссертации, докладывались на Международных и Всероссийских научных конференциях и опубликованы в 16 работах. Автореферат и научные публикации

соответствуют ее содержанию. Выводы диссертационной работы отражают полученные автором результаты.

В целом диссертационная работа Д.Ю. Чирковой является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне. В диссертации Д.Ю. Чирковой на основе изучения особенностей молекулярного состава нефтей и битумоидов из юрских и палеозойских отложений юго-востока Западно-Сибирского мегабассейна обоснована принадлежность нефтей к определенным нефтематеринским толщам.

Таким образом, с одной стороны диссертационная работа Д.Ю. Чирковой посвящена вопросу изучения состава компонентов нефтей и органического вещества пород, что соответствует одной из основных задач специальности нефтехимии – изучению состава нафтидов, как природных объектов. И в то же время в диссертационной работе Д.Ю. Чирковой рассмотрены важнейшие вопросы геохимии – происхождение нефтей, влияние вторичных процессов на формирование состава УВ залежей, что соответствует задачам специальности геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых – изучение химического состава природных веществ формы нахождения и поведения химических элементов в природных процессах, геохимические методы поисков, разведки месторождений полезных ископаемых и рационального использования недр. На основании вышеизложенного считаю, рецензируемая работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Чиркова Диана Юрьевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – нефтехимия и специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв составила:
Борисова Любовь Сергеевна
Старший научный сотрудник
лаборатории геохимии нефти и газа
ИНГГ СО РАН, доцент НГУ
borisovals@ipgg.sbras.ru
[8-383-330-26-76](tel:8-383-330-26-76)
[8-913-386-98-97](tel:8-913-386-98-97)

С. н. с. ИНГГ СО РАН,
доцент, кандидат
геолого-минералогических наук

Л.С. Борисова

