

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата геолого-минералогических наук, доцента по кафедре горючих ископаемых, Заслуженного геолога РФ Ростовцева Валерия Николаевича

на диссертационную работу Зайцевой Юлии Львовны: «Нефтегазогеологическое районирование нижней-средней юры Нюрольского нефтегазоносного района (юго-запад Томской области)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность темы. Начиная с 2013 года, в Томской области наметилась устойчивая тенденция падения добычи нефти, примерно на 200 тысяч тонн в год. Ввод в разработку месторождений с небольшими запасами первые 5-6 лет помогали поддерживать достигнутый уровень добычи нефти в области, но со временем и они не смогли удержать его. Для области нефтяная и газовая промышленность являются фундаментом её экономики и социальной стабильности. Понимая отрицательную значимость этой тенденции, администрация области была вынуждена обратиться к трудно извлекаемым запасам, так как авторитетные ученые говорят о бесперспективности огромной территории на востоке области, а западная, перспективная часть, детально изучена сейсмическими работами, да и глубоким бурением.

Цель научных исследований. В этот критический момент нефтяной промышленности Томской области появляется научная работа, цель которой осуществить поиски физических параметров, которые позволят детализировать перспективную в нефтегазоносном отношении Нюрольскую впадину по зонам приоритетности для поисков новых месторождений и залежей. С учетом этих соображений актуальность и практическая значимость данной работы не вызывают никаких сомнений.

Для достижения поставленной цели автору диссертации было необходимо выполнить многочисленные анализы распределения пластовых давлений, найти взаимосвязи между литологическим составом пород и их фильтрационно-емкостными свойствами нижней и средней юры. Увязать качества пород-коллекторов к участкам повышенных и пониженных приведенных давлений. Создать серию карт и графиков с целью выявления зон с повышенными и пониженными гидростатическими давлениями. И, наконец, дать количественную оценку начальных суммарных ресурсов углеводородов изучаемой территории.

Новизна предложенных решений. Научная новизна этой работы заключается в том, что впервые при поиске критериев, позволяющих дополнительно районировать Нюрольскую впадину, были приняты значения пластовых давлений в пластах нижней средней юры, приведенные на уровень давления в пласте Ю₂ средней юры. В прошлом веке Николай Никитич Ростовцев (1961 г.) задавался вопросом: «...почему в одних структурах продуктивная толща насыщена газом, а в других водой?». Ответ на этот вопрос он искал в соотношениях давления газа, растворенного в водах и в величине превышения гидростатического давления над давлением газов, растворенных в воде. Это позволило ему спрогнозировать открытие нескольких месторождений в Березовском районе.

Значимость результатов этой работы для науки и практики. Автор данной диссертации также обратился к показателям давления в проницаемых пластах нижней-средней юры. Проведя свои исследования автор диссертации пришел к выводу, что опираясь на значения пластовых давлений в пластах нижней-средней юры, приведенные на уровень давления в пласте Ю₂ средней юры, что появилась возможность в пределах Нюрольской впадины выделить два подрайона, отличающихся по этим показателям. Это открыло путь к выбору более перспективного подрайона, который должен рассматриваться как первоочередной для постановки поисковых работ на нефть и газ.

Теоретическая значимость этой работы заключается в том, что эта технология может использоваться при реализации региональной программы, поддержанной Министерством природных ресурсов Российской Федерации и администрацией Томской области, направленной на поиски трудноизвлекаемых запасов и разработку технологии их добычи. Кроме Нюрольской впадины, на западе Томской области имеются ряд хорошо изученных бурением и сейсмиков районов, в пределах которых нефтегазоносный потенциал отложений нижней-средней юры, в силу ряда причин, недооценен. При получении положительных результатов от использования этой технологии в Томском регионе его можно будет рекомендовать на всю территорию Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Возможно даже не только для юрских отложений.

Объемы использованной информации. Вызывает уважение объем использованной информации для проведения данных исследований. Автор использовал данные геофизических исследований по 187 скважинам, изучил описание керна по этим отложениям в 100 скважинах, проанализировал, дал экспертную оценку результатам испытания по 205 скважинам. Для работы были привлечены данные аналитических исследований керна по 150 скважинам.

При решении поставленных задач автор использовал широко известные геологические методы усилив их приведением пластовых давлений в песчаных и песчано-алевролитовых пластах нижней-средней юры на уровень гидростатического давления пласта Ю₂, а также построением совмещенных графиков приведенных пластовых давлений пласта Ю₂ и качества коллекторов средней юры в программном продукте Arc View GIS 3a, CoreIDRAW X4.

Защищаемые положения. В результате проведенных исследований и полученных данных автор выносит на защиту диссертационной работы два базовых тезиса:

1. Пластовые давления и фильтрационно-емкостные свойства пластов коллекторов в нефтегазоносных комплексах нижней-средней юры стали определяющими параметрами при обосновании в Нюрольском нефтегазоносном районе двух самостоятельных подрайонов: Восточно-Нюрольского и Западно-Нюрольского.
2. Выполненная количественная оценка начальных суммарных ресурсов углеводородов позволяет прийти к выводу, что Восточно-Нюрольский подрайон должен рассматриваться как приоритетный для постановки геологоразведочных работ.

Содержание диссертации и комментарии оппонента. Для защиты этих тезисов автор подготовил 4 главы диссертационной работы с введением и заключением. Для их подготовки он использовал 89 наименований опубликованных работ и 23 фондовых отчета. Работу иллюстрировал 71 –м рисунком и 29-ю таблицами.

В первой главе автор диссертации рассматривает геологическое строение нижней-средней юры в пределах Нюрольской впадины. При этом особое внимание уделяет истории исследований геологии и нефтегазоносности, геолого-геофизической изученности, стратиграфии и литологии этих отложений, структурно-тектоническим и гидрогеохимическим особенностям Нюрольской впадины. Эта глава базируется на работах крупных ученых, результаты которых прошли многократную апробацию в научных кругах и на практике. Конечно, в этих подразделах, особенно касающихся стратиграфии, как всегда есть место для дискуссий, но сегодня это принятые эталоны. Заслуга автора в компактном изложении этого сложного материала. Зная положение дел в подготовке специалистов геологов нефтяного профиля в Национальном Исследовательском Томском политехническом университете, я бы рекомендовал материалы этой главы оформить в виде учебного пособия для студентов, занимающихся ниже-средне юрскими отложениями Томской области. Некоторое удивление у меня вызывает утверждение автора, что наиболее минерализованы воды в юго-восточных районах Томской области. (стр. 26) Насколько мне известно - именно низкая

минерализация пластовых вод юго-востока Томской области всегда служила одним из аргументов их бесперспективности с позиций нефтегазоносности. Трудно согласиться с утверждением автора, что минерализация вод не зависит от возраста пород.

Вторая глава диссертационной работы посвящена нефтегазоносности Нюрольской впадины. В ней автор дает подробное описание выявленных месторождений, запасы которых поставлены на баланс, а также дает описание прогнозируемым месторождениям. Материалы этой статьи в основном базируются на апробированных комиссией по запасам данных. Месторождения описываются по общепринятой схеме: кто подготовил структуру, когда было начато бурение, какая скважина открыла месторождение, с какими отложениями, и с какой ловушкой связана залежь углеводородов. По каждому приведенному месторождению есть ряд вопросов. Например: по Фестивальному месторождению. Почему скважина № 255 пробурена на низких гипсометрических отметках, когда в её районе есть зоны с гипсометрическими отметками на 9 метров превышающие скважину № 256, где были получены притоки нефти. При каких условиях в скважине № 256 получен приток нефти дебитом $12 \text{ м}^3/\text{сут.}$? Вызывают большие сомнения, что при сложности строения этой залежи балансовые запасы по категории C_1+C_2 могут контролировать 8,4 млн. тонн нефти. Почему при подсчете запасов на ряде месторождениях площадь нефтеносности измеряется не тысяч м^2 , а просто тысяч м.

Уверен, что это просто технические ошибки, которые не относятся к автору диссертационной работы, а к тем специалистам, которые занимались подсчетами запасов. Вызывает некоторое недоумение испытание объекта в интервале 3270-3286 м. в скважине № 1 Черталинской площади. Если верить рисунку 2.6, то основная часть проницаемых пластов, из которых был получен приток нефти дебитом $0.66 \text{ м}^3/\text{сутки}$, не вскрыты перфорацией. Может быть, именно поэтому был получен такой незначительный приток нефти и газа. Конечно, ни автор диссертации назначал интервалы испытания объектов и контролировал реальное вскрытие пласта, но те данные, которые представлены в работе позволяют надеяться, что Черталинская площадь осталась недооцененной. Эта информация осталась без экспертной оценки автора диссертационной работы, а песчаные пласты в данном конкретном случае достаточно большой мощности. Но главная цель этой главы автором работы достигнута. Автор обосновал этими примерами наличие реальных сложно построенных залежей углеводородов в ниже-среднеюрских отложениях Нюрольской впадины. Из приведенной информации вытекает естественный вывод, что для их поиска тем более необходимо детальное районирование изучаемой территории с целью выявления приоритетных направлений поиска.

Третья глава посвящена обоснованию выделения нефтегазоносных подрайонов на территории Нюрольской впадины. В ней рассмотрены принципы нефтегазогеологического районирования, критерии этого районирования, даны характеристики пластовых давлений и температур песчаных пластов ниже-средне юрских пластов Нюрольской впадины. Детально рассмотрены литологические характеристики песчано-алевролитовых пластов по многочисленным скважинам, пробуренным на землях Нюрольской впадины и землях прилегающих к ней. Приведены интересные материалы по геохимии органического вещества юрских отложений. В заключение главы сделано базовое обобщение представленных материалов этого раздела диссертационной работы. Фактически материалы этой главы базирующиеся на давлениях, температурах, структурно-тектонических, геохимических критериях и фильтрационно-емкостных свойствах песчаных пластов юры являются доказательством справедливости первого защищаемого положения диссертационной работы.

При рассмотрении принципов нефтегазогеологического районирования автор подчеркнул, что оно имеет большое научное и практическое значение. Районирование проводится, опираясь на какие-то базовые геологические показатели: структурно-тектонические, литолого-стратиграфические, фазового состояния углеводородов и т. д.

Все эти подходы при районировании направлены на решение той или иной конкретной задачи, и поэтому имеют равное право на существование, несмотря на многообразие точек зрения по этому вопросу. Таким образом, автор диссертации подводит нас к мысли, что использование таких параметров как пластовые приведенные давление пластов коллекторов и фильтрационно-емкостные свойства их могут также равноправно использоваться при районировании изучаемой территории.

В связи с этим при районировании территории Нюрольской впадины автором были взяты такие параметры как пластовые давление, температура, фильтрационно-емкостные свойства пород. Учитывая это, автор детализирует, что она понимает под пластовым давлением, гидростатическим, условно гидростатическим, нормальным пластовым давлением и повышенным пластовым давлением. В краткой форме дается описание процессов, которые приводят к формированию того или иного типа давления. Для того, что бы выявить зоны с повышенным или пониженным давлением в возможно продуктивных пластах нижней юры, требовалось привести их, образно выражаясь, к единому знаменателю. За уровень приведения принималось пластовое давление пласта Ю₂ в точке наблюдения. Для этого автор предложил формулу расчета, которая при пропорциональном изменении пластовых давлений, обеспечивала приведенное давление пласта Ю₁₀ равное пластовому давлению пласта Ю₂ в точке наблюдения. Таким образом, у автора появилась возможность выделять зоны с повышенными и пониженными давлениями глубокозалегающих пластов. Путь к районированию с использованием этого параметра был открыт.

Для этого, конечно, автору потребовалось собрать огромный материал о давлениях в юрских пластах, построить многочисленные графики приведенных давлений и т. д. Выполнить огромную рутинную работу, без которой ничего нового в науке не рождается.

Я до конца так и не понял, нет ссылок, - это личное предложение автора использовать механизм приведенного пластового давления для районирования или это использование передового опыта других исследований. Если эта идея районирования по приведенному давлению принадлежит автору, то она сопоставима по значимости с идеей Ростовцева Н.Н. об использовании давления газа, растворенного в водах для прогнозирования месторождений в Березовском районе. Если эта идея не принадлежит автору, а она только использовала этот механизм, значимость проделанной работы от этого не уменьшается. Предлагаемая схема исследований может широко использоваться для прогнозирования месторождений в других районах и для других отложений, для понимания формирования зон аномально высоких давлений. При сопоставлении графиков распределения давлений и температур по трем профилям исследований прослеживается достаточно устойчивая корреляционная связь, и это при решении главного вопроса по районированию придает уверенности в достоверности предлагаемых выводов. Отдельным фрагментом в этих соотношениях стоят скважины № 9 и № 4 Поселковой площади, где наблюдаются не закономерные отскоки давлений и температур между этими скважинами.

В скважине № 9 давление и температура значительно снижается по сравнению со средними значениями, а в скважине № 4 они выше этих значений. Было бы интересно понять природу этого явления.

В своих исследованиях автор большое внимание уделил литологической характеристике песчано-алевролитовых пластов юрских отложений, подчеркнув при этом, что именно они обеспечивают миграционные процессы и объемы аккумулированных углеводородов. Подробно описана литология всех песчано-алевролитовых пластов нижней-средней юры, вскрытых всеми скважинами, располагающимися на трех базовых профилях пересекающих с запада на восток Нюрольскую впадину. Описание этих пластов иллюстрируются прекрасно выполненными литолого-геофизическими разрезами. Огромная, трудоемкая работа. Кроме литологической характеристики песчано-алевролитовых пластов, по многим из них приведены данные об их коллекторских свойствах. Весь этот массив данных позволил автору диссертации отметить, что в основе

своей песчано-алевролитовые юрские пласты обладают низкими коллекторскими свойствами. В восточной части Нюрольской впадины эти пласты более выдержаны по мощности и по простиранию и обладают улучшенными коллекторскими свойствами.

Свои выводы автор обосновывает составленными им картами пористости, проницаемости соответственно для нижне- и среднеюрских отложений, а также схемой превышения в значениях пластовых давлений и схемой изобар Нюрольского НГР. Эти карты и схемы позволили выявить четкую зональность строения Нюрольской впадины по этим параметрам.

В данной главе диссертационной работы не осталась без внимания и геохимия органического вещества нижней-средней юры. Приведенные автором данные о типе органического вещества, его катагенезе, количествах, показывают незначительные изменения при переходе от трансгрессивных горизонтов к регрессивным.

Катагенетическая преобразованность ОВ снижается вверх по разрезу, но остается на уровне не ниже МК₁/МК₂. Нескольким странным является то, что автор работы оставил без внимания концентрированное органическое вещество, которое в этой впадине представлено многочисленными пластами угля значительной мощности. Им принадлежит важнейшая роль в генерационных процессах углеводородов в изучаемом разрезе юры Нюрольской впадины.

Четвертая глава завершает диссертационную работу она, посвящена оценке начальных суммарных ресурсов углеводородов Нюрольской впадины, для нижнеюрских и среднеюрских отложений методом внутренних геологических аналогий. Выбранный метод подсчета ресурсов требует от автора диссертации: выделить и обосновать некоторое количество эталонных участков, рассчитать коэффициенты аналогий определиться с поправочными коэффициентами. Оценка начальных суммарных углеводородов осуществлялась на начальные ресурсы нефти и растворенного в ней газа, в связи с тем, что Нюрольская впадина считается нефтяным районом.

В среднеюрском нефтегазоносном комплексе автор выделяет два резервуара представленных малышевским и вымским горизонтами, и два региональных экрана – нижневасюганский и леонтьевский. Нижнеюрский нефтегазоносный комплекс состоит из трех резервуаров- надояхского, шарাপовского и зимнего. Флюидоупорами для них служат соответственно отложения лайдинского и китербютского горизонтов. Резервуар зимнего горизонта на изучаемой территории отсутствует.

Количественная оценка ресурсов углеводородов осуществлялась с учетом структурно-тектонических, литолого-фациальных, геохимических, критериев. Каждому из этих критериев дана качественная оценка их значимости. Определены поправочные коэффициенты по отношению к переносу плотностей запасов с эталонных участков на подсчетные участки для каждого из перечисленных критериев, как для нижне-юрских, так и для средне-юрских отложений. Оценочные участки выделены на основе структурного плана кровли тюменской свиты и для каждого из них определены поправочные коэффициенты. Для четырех оценочных участков, характеризующихся превышением значений пластового давления от 6 до 15 атмосфер, были установлены понижающие поправочные коэффициенты. По мнению автора, эти оценочные участки содержат более трудноизвлекаемые ресурсы углеводородов за счет уплотнения пород, что приводит к снижению значений пористости и проницаемости. Автор диссертационной работы не допускает мысли, что повышенное давление в этих оценочных участках сформировалось не за счет уплотнения горных пород, а за счет притока углеводородов, в регионально выклинивающиеся песчано-алевролитовые пласты нижней-средней юры в западном направлении. При таком взгляде на геологическую обстановку этим четырем оценочным участкам надо бы устанавливать повышающие, а не понижающие коэффициенты.

Для нижнеюрского нефтегазоносного комплекса в качестве эталона принят Майский участок, в пределах которого открыто 4 месторождения нефти: Майское, Южно-Майское,

Западно-Майское, Средне-Майское. Залежи нефти в этих месторождениях контролируются песчано-алевролитовыми пластами Ю₁₁₋₁₅. Дана краткая характеристика каждому из этих месторождений. Плотность ресурсов условных углеводородов Майского эталонного участка составила 24 тысячи тонн на один километр квадратный.

Для среднеюрского нефтегазоносного комплекса принят Нижне-Табаганский эталон, площадью 1477,0 км.кв. В состав эталона вошли Смоляное нефтяное, Кулгинское и Нижне-Табаганское нефтегазоконденсатные месторождения. Автором даны описания этих месторождений. При описании результатов испытания объектов Нижне-Табаганского месторождения даны интервалы перфорации, но не ясно с какими пластами связано то или иное опробование. Плотность ресурсов условных углеводородов данного эталона принята на величине 23,0 тысяч тонн на квадратный километр. Имеется информация, что нефть, полученная из верхнеюрской залежи, по геохимическим параметрам соответствует палеозойской нефти. Если эти сведения верны, то тогда мы должны за счет вертикальной миграции нефти из палеозоя ожидать на этом эталонном участке наличие залежей на разных стратиграфических уровнях. Если это так, то можно предположить, что данные месторождения не достаточно изучены. В связи с этим принятая плотность ресурсов этого эталонного участка может оказаться заниженной.

Для нижнеюрского нефтегазоносного комплекса выделено 5 расчетных участков. Для среднеюрского нефтегазоносного комплекса 6 расчетных участков. Зная принятые эталоны для этих комплексов отложений, поправочные коэффициенты для каждого расчетного участка была проведена оценка начальных суммарных ресурсов для всех 11 расчетных участков. Все полученные данные приведены в таблицах 4.4. и 4.5. Анализируя данные этих таблиц можно сделать вывод, что в Нюрольской впадине наиболее перспективными являются нижеюрские отложения. Среди нижеюрских отложений наиболее перспективным является 3-й расчетный участок с начальными суммарными ресурсами условных углеводородов в 112,7 млн тонн.

Проведенные детальные дополнительные расчеты начальных суммарных ресурсов позволили по всем одиннадцати расчетным участкам определить величины их удельных плотностей начальных суммарных ресурсов. Приведенные расчеты и представленные графические материалы убедительно показывают справедливость второго защищаемого положения о приоритетности восточной части Нюрольской впадины для постановки поисковых работ на нефть.

Определенный интерес представляет раздел 4 главы, посвященный проблемам успешности, достоверности и подтверждаемости ресурсов выявленных ловушек. Автор подчеркивает важность интегрального показателя подтверждаемости результатов локального прогноза нефтегазоносности к успешности поискового и разведочного бурения скважин. Таким показателем является коэффициент достоверности. Подчеркивает не однозначность используемой нами терминологии, что создает ряд трудностей при обсуждении насущных вопросов нефтяной геологии. Анализируя состояния запасов на государственном балансе, их качества, автор приходит к выводу, что для поддержания добычи нефти в долгосрочной перспективе, наряду с необходимостью подготовки новых запасов, необходимо широкомасштабное вовлечение в освоение трудноизвлекаемых запасов всех видов. Эта идея, к сожалению, в последнее время охватывает все большее и большее число геологов и ученых. Безусловно, трудноизвлекаемыми запасами надо заниматься, но они не решат в этом столетии проблему конкурентной добычи нефти в стране.

Перед геологами стоит задача изменить парадигму поисковых работ на нефть, на основе которой будут открыты новые Самотлоры и Уренгой. Надо осознать, что осадочно-миграционная теория нефтеобразования, которая привела к гигантским открытиям, становится тормозом и заставляет нас концентрироваться на трудноизвлекаемых запасах. В завершении главы автор диссертационной работы рассматривает три перспективных зоны нефтегазоаккумуляции и предлагает комплекс

работ по их изучению. В этот комплекс входят гидрогеохимическая, геохимическая по растительному покрову, лито-газогеохимическая по сейсмопрофилям и, наконец, сейсмические работы. Безусловно; такая схема работ имеет право на существование, но это прошлый век. Сегодня с помощью квантово-оптической фильтрации космоснимков территории Нюрольской впадины в течение 4-6 месяцев были бы выявлены границы всех прогнозируемых месторождений и уточнены границы ранее выявленных месторождений.

Необходимо согласиться с автором, что Черемшанская, Восточно-Тарская и Северо-Межовская зона нефтенакопления представляют большой интерес для организации поисковых работ на нефть, особенно Черемшанская зона. С объемами предложенных поисковых работ с автором работы можно согласиться, хотя при практической их реализации потребуется определенная их корректировка.

В Заключении подчеркнута, что приведенные конкретные данные подтверждают взаимосвязь пластовых давлений с литологическим фактором в песчаных пластах нижней-средней юры. Это позволило выделить два подрайона и 11 расчетных участков в пределах Нюрольской впадины. Автору удалось определить начальные суммарные ресурсы углеводородов нижней-средней юры, которые оказались выше ранее проведенных расчетов и выделить приоритетные районы Нюрольской впадины для поисковых работ на нефть.

В завершении необходимо отметить, что представленная диссертационная работа Ю.Л. Зайцевой по содержанию и оформлению полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат диссертации полностью согласуется с содержанием диссертационной работы.

Опубликованные автором и в соавторстве по теме диссертации 11 работ, 4 из которых в изданиях рекомендованных ВАК РФ, отражают все основные идеи диссертационной работы.

В целом, работа Зайцевой Юлии Львовны, посвященная «Нефтегазогеологическому районированию нижней-средней юры Нюрольского нефтегазоносного района (юго-запад Томской области)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач по детальному районированию хорошо изученных территорий с целью выбора приоритетных направлений геологоразведочных работ.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в п. 9 действующего Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Я уверен, что данная её работа является основанием для присуждения Зайцевой Юлии Львовне ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент,
Директор АО «ТОМКО»,
Заслуженный геолог РФ,

Кандидат геолого-минералогических наук, *Ростовцев* Ростовцев Валерий Николаевич

Рабочий адрес: 634012, г. Томск, Косарева 25 «А».

Телефон: рабочий 8 3822 56 56 10, факс 8 3822 56 56 18, мф. 8-906 199 04 87

Адрес электронной почты: tomkoinc@gmail.com

Подпись В.Н. Ростовцева заверяю: Зам. Генерального директора АО «ТОМКО»

Г.Н. Нориков. 26 ноября 2017г

