

ВОГ. В целом на территории Пермской области предстоит еще огромная работа по завершению создания полноценных цифровых баз данных, их дополнению и поддержанию в рабочем состоянии, а также определению порядка их использования. Информация о геолого-геофизических параметрах горных пород, несомненно, будет востребована для комплексного освоения земель Прикамья.

Получено 27.08.03

УДК 551.735. (470.51/54)

С.А. Шихов, В.А. Каракулов

Пермский государственный технический университет

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЮРЮЗАНО-СЫЛВЕНСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ТИПУ РАЗРЕЗА ВЕРХНЕДЕВОНСКО- НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Районирование территории слабоизученных, но перспективных в нефтегазоносном отношении земель по типу разреза верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции имеет большой практический поисково-разведочный интерес. К таким территориям относятся и слабоизученные земли Юрюзано-Сылвенской впадины.

Как известно, типы разреза верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции подразделяются на сводовый, бортовой (рифогенный) и депрессионный.

Практически все тектоно-седиментационные и седиментационные структуры в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции имеют бортовой тип разреза и обычно располагаются в пределах рифогенных массивов барьерного и атоллообразного типов или в пределах отдельных биогермов в переходной зоне от сводовых поднятий к прогибам Камско-Кинельской системы.

Поскольку более 60% всех промышленных запасов в Пермской области находится в ловушках, которыми служат указанные структуры, то, очевидно, что районирование территории слабоизученных, но перспективных в нефтегазоносном отношении земель по типу разреза верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений имеет большой практический поисково-разведочный интерес, так как оно позволяет определить и уточнить основное направление поисковых геолого-геофизических работ на нефть и газ. К таким территориям относятся и слабоизученные земли Юрюзано-Сылвенской впадины.

Ввиду того, что тип разреза верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений в основном зависит от структурно-фациальных условий, которые существовали во время их формирования, то районирование по типу разреза практически идентично районированию по структурно-фациальным условиям верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений. Иначе говоря, для решения задачи районирования необходимо выделить различные структурно-фациальные зоны, такие как зона палеосводов, депрессионная зона и бортовая, располагающаяся между палеосводами и палеовпадинами.

Геологическое строение и нефтегазоносность палеозойских отложений Юрюзано-Сылвенской впадины изучали многие исследователи [1, 2, 4, 5].

Пожалуй, наиболее достоверно и объективно установлено расположение палеосводов. Выделены Красноуфимский, Кунгурский, Кыновско-Чусовской и Дружининский палеосводы и палеоподнятия. Но их периферия, где обычно развиты рифогенные постройки, изучены недостаточно. Рифогенный тип разреза обнаружен по данным бурения на Таныпской, Комарихинской, Чусовской, Бухаровской и других площадях. Он также описан в обнажениях на Западном Урале [3].

Еще менее достоверно выделены палеовпадины или прогибы Камско-Кинельской системы. Фактически депрессионный тип разреза не был вскрыт глубоким бурением или достоверно установлен по данным сейсморазведки. Но он закартирован в обнажениях в области передовых складок Урала [6]. Предположительно депрессионная зона и соответствующие этой зоне прогибы Камско-Кинельской системы выделены на основе комплексной интерпретации данных геофизических исследований.

Однако в последние 10–15 лет на территории Юрюзано-Сылвенской впадины проведен значительный объем сейсморазведочных работ, особенно в ее северной части. Данные сейсморазведки позволяют уточнить геологическое строение, выделить основные структурно-фациальные зоны верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений и на этой основе уточнить главное направление поисковых работ и наметить первоочередные нефтеперспективные объекты.

Именно эти новые данные и послужили достаточно надежной основой для выполнения районирования, которое изложено в данной статье.

Схема районирования представлена на рис. 1. Как уже было отмечено, проще всего выделяется зона палеосводов. Сводовый тип разреза вскрыт скважинами Кунгур-1, Тазовская-3, Осинцево-1, Ачит-1, Манчаж-5 и др. Геофизические поля и аномалии, наблюдаемые в зоне палеосводов в общих чертах, характерны для палеосводов в других районах Прикамья. Разрез сводового типа представлен почти полностью карбонатными породами, слюистыми и обломочными известняками и доломитами толщиной от 480 до 590 м.

На периферии сводовой зоны и в области между Кунгурско-Осинцевским и Красноуфимским палеосводами, где нами выделена Алтыновская палеоседловина, наблюдается некоторое увеличение толщины верхнедевонско-нижнекаменноугольного комплекса пород на 50–60 м и среди карбонатных

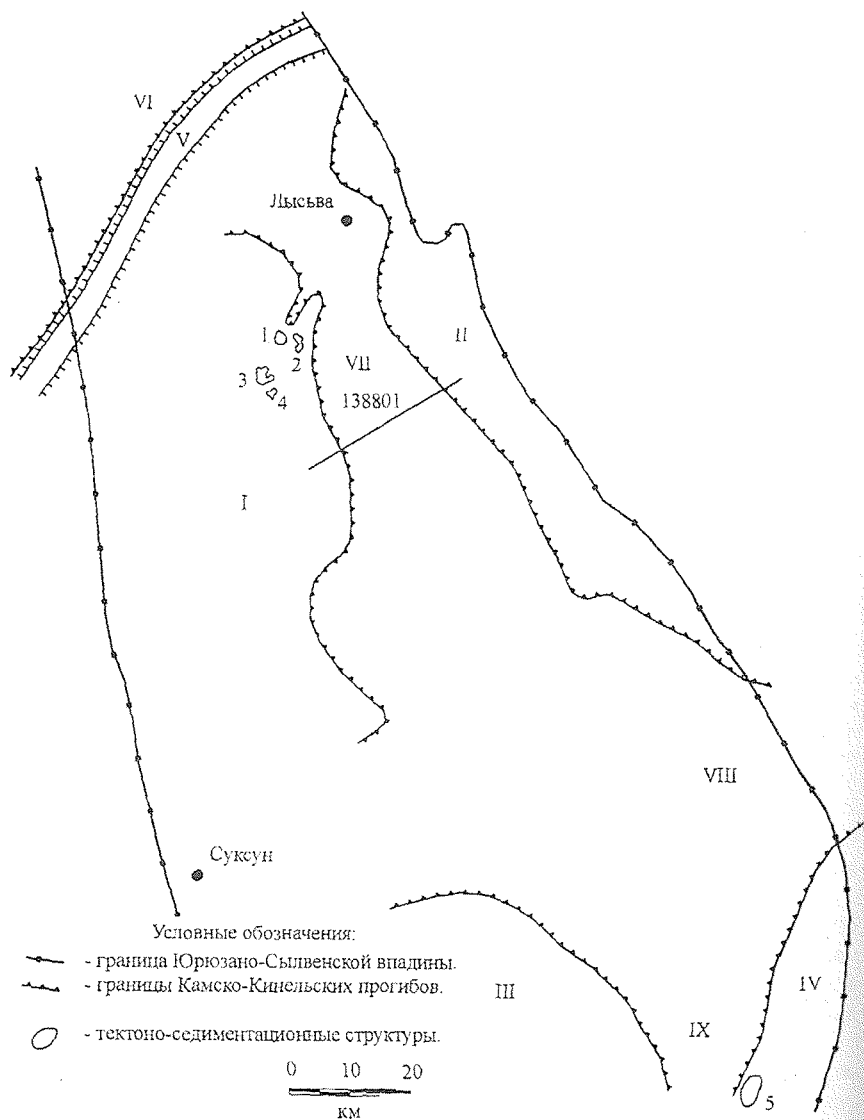


Рис. 1. Схема районирования Юрюзано-Сылвенской впадины: тектоно-седиментационные структуры: 1 - Шаквинская, 2 - Мангальская, 3 - Валюшинская, 4 - Чебогайская, 5 - Бухаровская; палеосводы: I - Кунгурско-Осинцевский, II - Кыновско-Чусовской, III - Красноуфимский, IV - Дружининский, V - Веслянская бортовая зона; палеопрогобы: VI - Сылвенско-Калининский, VII - Лысьвенский, VIII - Уткинско-Серебрянский, IX - Сосновский

пород появляются глинистые прослои. Подобный разрез вскрыт бурением на Марковской, Алтыновской площадях и на профилях Серьга-Лысва, Саргинский. В этой области могут располагаться отдельные рифогенные образования, биогермы и связанные с ними тектоно-седиментационные и седиментационные структуры.

На временных разрезах сводовой зоне соответствуют минимальное время следования отраженных волн от кровли и подошвы верхнедевонско-нижнекаменноугольного комплекса T_0^{III} и T_0^{III} , а также разность этих времен $dT_0^{III-III}$. Кроме того, волновое поле в интервале между отражениями T_0^{III} и T_0^{III} весьма однородное.

Характерно то, что каких-либо протяженных осей синфазности, связанных с появлением в разрезе дополнительных отражающих границ, как, например, в депрессионной зоне, здесь не наблюдается.

Исходя из самых общих геологических закономерностей можно предположить, что между выделенными палеосводами располагаются палеовпадины или прогибы Камско-Кинельской системы.

Один из таких прогибов надежно закартирован в обнажениях на передовых складках Урала между Кыновско-Чусовским палеосводом, с одной стороны, и Дружининским, Красноуфимским палеосводами, с другой стороны. Это так называемый Уткинско-Серебрянский прогиб [6]. Названный прогиб весьма отличается от других типичных прогибов Камско-Кинельской системы, закартированных в платформенной части Прикамья. Его главное отличие состоит в том, что прогиб выполнен преимущественно терригенно-кремнистыми турнейскими породами толщиной 300–350 м, в то время как другие прогибы в основном выполнены терригенными или терригенно-карбонатными породами.

Характерно то, что Уткинско-Серебрянский прогиб располагается в пределах обширного гравитационного минимума с амплитудой больше $10 \cdot 10^{-5}$ м/с². Можно предположить, что этот минимум обусловлен не только наличием мощной толщи менее плотных турнейских терригенно-кремнистых пород, но и увеличением общей толщины осадочных пород, то есть увеличением глубины залегания более плотных пород кристаллического фундамента.

Заметим, что между Красноуфимским и Дружининским палеосводами тоже наблюдается довольно интенсивный минимум силы тяжести, что послужило основанием для выделения Сосновского авлакогена, а также Сосновского прогиба Камско-Кинельской системы [7].

В западном направлении Уткинско-Серебрянский прогиб постепенно переходит в Алтыновскую седловину, которая разделяет Кунгурско-Осинцевский и Красноуфимский палеосводы. В гравитационном поле Алтыновской седловине соответствует линейная область уменьшения аномалии силы тяжести до $5 \cdot 10^{-5}$ см/с², что, вероятно, связано прежде всего с

увеличением глубины залегания пород кристаллического фундамента, то есть указанные палеосводы довольно четко выражены и в структурном плане по кровле пород фундамента.

Между Кунгурско-Осинцевским и Кыновско-Чусовским палеосводами тоже должна располагаться палеовпадина или Камско-Кинельский прогиб, который раньше был выделен нами предположительно и назван Лысьвенским.

В настоящее время в связи с тем, что здесь выполнен значительный объем сейсморазведочных работ МОГТ появилась возможность уточнить и детализировать границы прогиба и выделить его более надежно.

Но вначале уточним критерии прогнозирования прогибов на территории Юрюзано-Сылвенской впадины по данным сейсморазведки МОГТ, поскольку Камско-Кинельские прогибы, выделяемые на этой территории, нетипичные.

Во-первых, если сводовым поднятиям соответствуют минимумы времени $T_0^{II_n}$ и T_0^{III} , то вполне очевидно, что прогибам должны соответствовать максимумы. Прежде всего, отмеченная закономерность должна проявляться в распределении времени отражения T_0^{III} (связанного с подошвой терригенного визе). Во-вторых, в интервалах между отражениями, точно так же как и в сопредельных платформенных районах, должны располагаться, дополнительные отражения, обусловленные слоистостью верхнедевонско-нижнекаменноугольной толщи в области Камско-Кинельских прогибов, наличием в них терригенных пачек и прослоев.

В-третьих, разность времени $dT_0^{III-II_n}$ в области прогиба минимальна по сравнению с классическими прогибами Камско-Кинельской системы, так как они выполнены преимущественно карбонатно-кремнистыми или терригенно-кремнистыми породами, которые отличаются от терригенных пород, развитых в пределах платформы, более высокими скоростями.

В-четвертых, в бортовых зонах прогибов могут наблюдаться локальные максимумы $dT_0^{III-II_n}$ с амплитудой порядка 10–15 мс, обусловленные увеличением толщины верхнедевонско-нижнекаменноугольного комплекса пород в области развития рифогенных построек.

С учетом изложенных выше критериев рассмотрим временной разрез по сейсмическому профилю субширотного направления (рис. 2).

На рис. 2 видно, что этим критериям удовлетворяют участки профиля, расположенные между Кунгурско-Осинцевским и Кыновско-Чусовским палеосводами. Именно на этих участках выделен Лысьвенский прогиб. Подобным образом были выделены границы прогиба и на других сейсмических профилях.

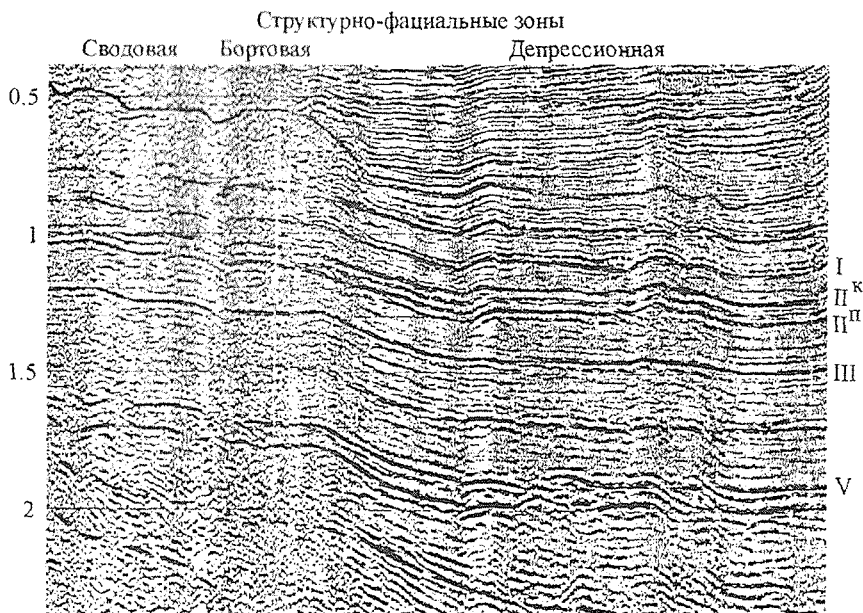


Рис. 2. Временной разрез по профилю 138801

На западном борту Лысьвенского прогиба, который имеет довольно сложное очертание границ, закартированы отдельные рифогенные массивы типа Валюшинского, Чеботайского и других, характерно то, что в поле $dT_0^{III-IIa}$ им соответствуют небольшие максимумы и увеличение мощности верхнедевонско-нижнекаменноугольного комплекса пород. Как правило, рифогенные массивы хорошо отображаются в структурном плане по отражающему горизонту $II^п$. Зоне рифов (бортовой зоне) соответствуют более высокое по сравнению с прогибами гинсометрическое положение и характерное для рифогенной зоны простираение стратоизогипс. Они не имеют четко выраженного простираения, часто замкнутые, в пределах локальных поднятий округлые, изометрические. Тогда как в области прогиба простираение стратоизогипс близко к линейному и в общих чертах совпадает с простираением прогиба.

Рифогенные массивы и тектоно-седиментационные структуры, закартированные по данным сейсморазведки МОГТ на западном борту Лысьвенского прогиба, являются первоочередными нефтеперспективными объектами для постановки поискового бурения.

Несомненно, выделенные нами структурно-фациальные зоны нуждаются в дальнейшем изучении и уточнении их границ с целью обоснования направлений геолого-разведочных работ на нефть и газ в Юрюзано-Сылвенской впадине.

Библиографический список

1. Калабин С.Н. Структурно-формационные предпосылки поисков месторождений нефти и газа в Юрюзано-Сылвенской депрессии: Дис. ... канд. геол.-минер. наук/ Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1994. 23 с.
2. Наливкин В.Д. Фации и геологическая история Уфимского плато и Юрюзано-Сылвенской депрессии. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1950. 152 с.
3. Пахомов В.И., Пахомов И.В. Визейская угленосная формация западного склона Среднего Урала и Приуралья. М.: Недра, 1980. 141 с.
4. Проворов В.М. Геологическое строение Сылвенской впадины в связи с ее нефтегазоносностью: Автореф. ... канд. геол.-минер. наук. Пермь, 1970. 15 с.
5. Шихов С.А. Структурно-фациальные зоны верхнедевонско-турнейского комплекса в Сылвенской впадине//Геология, поиски и разведка горючих полезных ископаемых. Пермь, 1980. Вып. 5. С. 12–22.
6. Щербаков О.А., Пахомов И.В. Основные особенности тектонического строения краевой складчатой зоны среднего Урала//Тр. ВНИГНИ, Пермь, 1973. Вып. 123. С. 46–54.
7. Ярош А.А., Кассин Г.Г. О связи структуры Предуральского краевого прогиба с дорифейским фундаментом на территории Среднего Урала//Вопросы разведочной геофизики / Свердлов. горн. ин-т. Свердловск, 1972. Вып. 83. С. 26–31.

Получено 28.08.03

УДК 550.834

И. А. Акимов

Горный институт УрО РАН

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КРУПНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ НА ПРИМЕРЕ КОСЬВИНСКО-ЧУСОВСКОЙ СЕДЛОВИНЫ

На основе данных глубокого бурения и геохимических исследований проведена оценка перспектив нефтегазоносности Косьвинско-Чусовской седловины с применением методов математической статистики (линейного дискриминантного анализа), построена карта перспектив изучаемой территории.

Косьвинско-Чусовская седловина (КЧС), как и основная часть Пермской области, представляет собой хорошо изученную территорию с высокой плотностью сейсмических профилей (1,816 пог. км/км²), структурно-