

С.А.Шихов, В.А.Каракулов
Пермский государственный технический университет

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МАГМАТИЗМЕ И СТРУКТУРЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ЮРЮЗАНО-СЫЛВЕНСКОЙ ВПАДИНЫ

По данным геофизических исследований получены новые данные о магматизме и структуре кристаллического фундамента Юрюзано-Сылвенской впадины.

Земли Юрюзано-Сылвенской впадины по современным оценкам относятся к перспективным в нефтегазоносном отношении, но слабо изученным. Поскольку буровые работы производятся здесь в небольших объемах, то главным средством изучения геологического строения являются геофизические методы. В последние годы в северной части Юрюзано-Сылвенской впадины выполнен довольно значительный объем сейсморазведочных работ МОГТ. В связи с этим появилась возможность более объективно и точно произвести комплексную интерпретацию данных гравиразведки и магниторазведки. В частности, уточнить природу уникальной Березовской гравитационной аномалии и получить новые данные о магматизме и его влиянии на геологическое строение и нефтегазоносность северной части Юрюзано-Сылвенской впадины.

Исследуемая территория располагается в пределах карельского блока фундамента, который соответствует восточному окончанию древнего карельского складчатого пояса субширотного простирания и четко выделяется по линейному простиранию магнитных аномалий. Карельский блок представляет собой неоднородное образование, в геомагнитном поле ему соответствуют весьма интенсивные знакопеременные магнитные аномалии. Линейные полосовые минимумы, вероятно, обусловлены линейными зонами кислого магматизма или интенсивной гранитизации пород фундамента, а полосовые максимумы – зонами основного магматизма, типа габбро-диабазов или ультраосновного с последующей интенсивной серпентизацией ультраосновных пород. Эти линейные зоны субширотного простирания отделяются друг от друга разломами, по-видимому, позднепротерозойского заложения.

Гравитационное поле исследуемой территории осложнено максимумом, который простирается от района Березовки с юго-запада на северо-восток вдоль глубинного разлома палеозойского заложения.

Блок фундамента, особенно его восточная и северо-восточная части, подвергались существенной переработке во время формирования и развития герцинской складчатой системы, сопровождавшейся магматизмом, поэтому нельзя исключать развитие очагов магматизма.

Наличие мощных интрузий в гранитогнейсовом слое, а возможно, и в нижней части осадочного чехла, создало весьма интенсивное аномальное тепловое поле.

По данным Г.С. Калмыкова [1,2], исследуемая площадь характеризуется повышенными палеотемпературами, что им также связывается с возможностью залегания на глубине скрытых интрузий.

По его подсчетам на восточном крыле Юрюзано-Сылвенской впадины, в пределах Урминской и смежных с ней площадей, осадочная толща пермо-карбона (от кунгурского яруса до подошвы визейского) была прогрета до 200-350 °С. Повышенные значения палеотемператур отмечаются и на Комарихинской, Тазовской, Осинцевской и Ачитской площадях, в пределах 130-170 °С.

Значительный прогрев отложений не мог быть следствием лишь регионального метаморфизма, в связи со сравнительно небольшой глубиной максимального погружения пермокарбонных отложений и повышенным градиентом метаморфизма, исходя из общепринятых представлений о геологической истории формирования Юрюзано-Сылвенской впадины Предуральяского прогиба [4].

Градиент метаморфизма в районе Урмы в 3-4 раза выше, чем в некоторых других районах Предуральяского прогиба, например в Соликамской впадине.

Высокие значения палеотемператур на Урме позволяют предположить, что здесь на сравнительно невысокий региональный метаморфизм наложился термальный. По мнению Г.С.Калмыкова, это может быть связано с интрузиями, которые залегают не только под пермокарбон Урминской площади, но и под осадочным чехлом всего севера Юрюзано-Сылвенской впадины. Он предполагает наличие главным образом кислых гранитных интрузий. Как известно, кислый магматизм характерен для заключительной стадии геосинклинального развития, который наблюдается в основном в эвгеосинклинальной зоне Уральского складчатого пояса, располагающейся значительно восточнее и практически не связанной с исследуемым районом.

Более вероятно, что магматизм был ультраосновного состава на ранней стадии геосинклинального развития Урала и в большей степени он связан с геантиклинорием, который с востока примыкает к Юрюзано-Сылвенской впадине.

Именно об этом свидетельствует Березовский максимум, осложненный гравитационной ступенью северо-восточного простирания. Интенсивность максимума порядка $15-16 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$, а гравитационной ступени не менее $20 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$. Причем горизонтальный градиент аномалий силы тяжести в области гравитационной ступени весьма значительный, в среднем $0,6-0,7 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$ на 1 км.

Аномальная плотность возмущающего тела по программе «Вектор», разработанной в УрО РАН в лаборатории геопотенциальных полей [5] составляет $(0,5-0,6) \cdot 10^{-5} \text{ кг/м}^3$, абсолютная величина плотности должна быть $(3,2-3,3) \cdot 10^{-5} \text{ кг/м}^3$, что соответствует плотности ультраосновных пород.

Все это говорит о том, что Березовская аномалия обусловлена весьма плотными породами, которые залегают на сравнительно небольшой глубине.

Кроме того, эти породы практически немагнитные, так как в пределах Березовского максимума и гравитационной ступени не наблюдается ни каких региональных магнитных аномалий. Таким образом, в разрезе залегают весьма

плотные немагнитные породы. Такими породами могут быть только ультраосновные интрузивные образования. Следует заметить, что об этом уже было сказано в наших работах [6] и работах Г.Г. Кассина [3].

В современных условиях, когда появились новые данные сейсморазведки МОГТ, можно привязать интерпретацию гравитационных аномалий к данным сейсморазведки и на этой основе изучить некоторые параметры интрузивного тела и примерное время его внедрения.

С этой целью рассмотрим временной разрез МОГТ по профилю 138801, который располагается почти вкрест простирания Березовской аномалии (рис. 1). Нетрудно заметить, что в области Березовского максимума на временном разрезе отсутствуют отражения VI, VII, связанные с рифей-вендской толщей, и отражение «Ф», приуроченное к поверхности фундамента. За пределами Березовского максимума отражения прослеживаются фрагментарно, этого недостаточно для однозначного выделения и привязки отражающих границ, по крайней мере, без дополнительного изучения геофизических материалов по соседним площадям. Вероятно, в результате внедрения интрузивного фундамента и нижняя часть осадочного чехла были сильно переработаны.

Волновую картину на временном разрезе можно также объяснить приподнятым залеганием поверхности фундамента в пределах гравитационного максимума. Подобное геологическое истолкование дают некоторые исследователи. Однако такую интерпретацию надо считать весьма упрощенной и противоречащей реальной геологической обстановке в северной части Юрюзано-Сылвенской впадины. Действительно, если это приподнятый блок фундамента (по данным сейсморазведки его аномальная толщина порядка 500-600 м), то рифей-вендские комплексы пород должны тоже иметь приподнятое залегание, ничего подобного в разрезе здесь не наблюдается (см. рис. 1).

Кроме того, если внимательно изучать временной разрез, то можно заметить, что на участках, сопряженных с областью отсутствия отражений VI и VII, оси синфазности почти горизонтальны или слегка воздымаются в сторону аномальной области, подобное положение осей синфазности можно объяснить только тем, что некогда целостные отражающие границы, связанные с рифей-вендскими комплексами пород, были прорваны (нарушены) мощной интрузией.

Таким образом, данные сейсморазведки МОГТ практически однозначно свидетельствуют о том, что в районе Березовской аномалии в разрезе имеется мощная интрузия, которая внедрилась в рифей-вендский комплекс пород.

Толщина интрузивного тела в пределах осадочного чехла составляет 500-600 м, а абсолютная минимальная глубина – порядка 3800 м.

Следовательно, данные сейсморазведки МОГТ подтверждают результаты геологической интерпретации Березовского гравитационного максимума о том, что он обусловлен мощной интрузией, которая внедрилась в нижнюю часть осадочного комплекса после образования рифей-вендских пород. Выше уже было сказано, что вероятнее всего ультраосновная интрузия внедрилась на ранней стадии образования герцинского складчатого пояса на Урале.

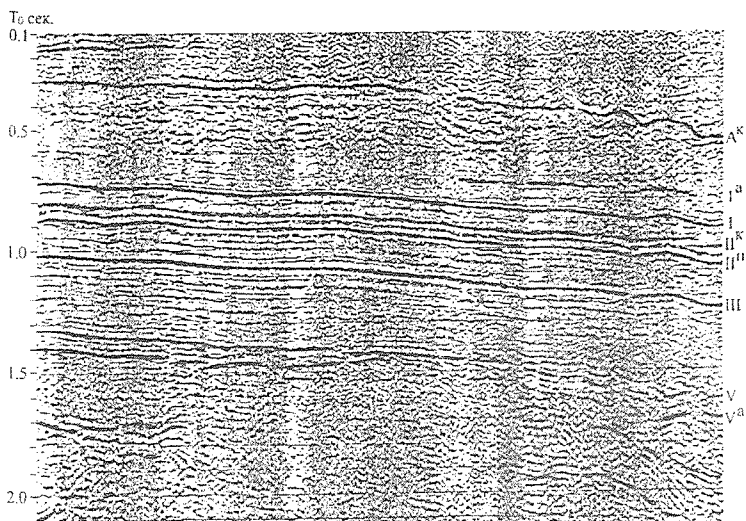


Рис. 1. Фрагмент временного разреза по профилю 138801



Рис. 2. Геологический профиль (1 – контактная поверхность интрузии с породами осадочного чехла и фундамента)

Наличие данных гравиразведки и новых данных сейсморазведки об интрузивном теле в нижней части осадочного комплекса позволили произвести количественную интерпретацию Березовской аномалии, а именно построить контактную поверхность этого интрузивного тела с вмещающими породами.

Конфигурация контактной поверхности интрузивного тела показана на геологическом профиле (рис. 2).

Наличие мощной интрузии в гранитогнейсовом слое и в нижней части осадочного чехла создало весьма интенсивное аномальное тепловое поле и аномальные условия осадконакопления, образования, миграции и накопления углеводородов, в частности, ускорило преобразование, перемещение и потерю углеводородов.

Это обстоятельство необходимо учитывать при оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений, по крайней мере, в северной части Юрюзано-Сылвенской впадины.

Библиографический список

1. Калмыков Г.С. Антрацитовая стадия витринита в нижнем карбоне Урминской площади и ее значение для прогноза нефтегазоносности// Стратиграфия и нефтегазоносность карбона Западного Урала и Приуралья: Сб. науч. тр./ Перм. политехн. ин-т. Пермь, 1973. № 121. С. 180-189.
2. Калмыков Г.С. Палеотемпературные условия терригенных толщ Пермского Приуралья в связи с направлениями геологоразведочных работ на нефть и газ// Повышение экономической эффективности геологоразведочных работ. Пермь, 1975. С. 156-161.
3. Кассин Г.Г., Шершнев К.С. Разломы Среднего Предуралья// Разломы земной коры Урала и методы их изучения: Сб. науч. тр./ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1983. С. 84-88.
4. Наливкин В.Д. Фации и геологическая история Уфимского плато и Юрюзано-Сылвенской депрессии. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1950.
5. Новоселицкий В.М., Простолупов Г.В. Векторная обработка гравиметрических наблюдений с целью обнаружения и локализации источников аномалий// Геофизика и математика: Сб. тр. ИОФЗ РАН. М., 1999. С.104-107.
6. Шихов С.А. и др. Геолого-геофизическое обоснование рационального комплекса геофизических работ с целью детального изучения нефтеперспективных объектов в каменноугольных и нижнепермских отложениях Юрюзано-Сылвенской депрессии и сопредельных районов: Отчет по теме 43/90 за 1990/91 гг./ ОАО ПНГ. Пермь, 1991.

Получено 20.12.2000