

4. Зинченко О.В., Гринченко В.Ф. и др. Геохимические типы даек северо-западной части Украинского щита и некоторые вопросы их стратиграфического положения // Геол. журнал. – Т. 46. – № 1. – 1986. – С. 68-76.
5. Зінченко О.В., Шумлянський Л.В., Молявко В.Г. Трапова формація півдня Східно-Європейської платформи: склад, обсяг, стратиграфічне положення // Геологія і стратиграфія докембрію Українського щита: Тези доповідей Всеукраїнської міжвідомчої наради. – К., 1998. – С. 102-104.
6. Савко К.А., Бочаров В.Л. Петрохимия габбро-долеритов восточной части Воронежского кристаллического массива // Известия ВУЗов, серия Геология и разведка. – № 7. – 1988. – С. 42-51.
7. Скобелев В.М., Яковлев Б.Г., Галий С.А. и др. Петрогенезис никеленосных габброидных интрузий Волынского мегаблока Украинского щита – Киев: Наук. думка, 1991. – 140 с.
8. Чернышов Н.М., Баянова Т.Б., Альбеков А.Ю., Левкович Н.В. Новые данные о возрасте габбродолеритовых интрузивов трапповой формации Хоперского мегаблока ВКМ (Центральная Россия) // Доклады РАН. – Т. 380. – № 5. – 2001. – С. 31-33.
9. Чернышов Н.М., Чесноков В.С. Траппы Курской магнитной аномалии. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1983. – 276 с.
10. Шумлянський Л.В., Зинченко О.В., Молявко В.Г. Геологическое положение и особенности вещественного состава мезопротерозойской трапповой ассоциации Северо-Западного блока Украинского щита // Минерал. журн. – Т. 24. – № 1. – 2002. – С. 53-63.
11. Шумлянський Л.В. Ізотопний склад гафнію в цирконах з порід Томашгородського та Букинського комплексів // Доповіді НАН України. – № 7. – 2009. – С. 128-131.
12. Шумлянський Л.В., Белоусова О.А., Елмінг С.-О. Нові відомості про ізотопний вік порід палеопротерозойської габро-долеритової асоціації Північно-Західного району Українського щита // Мін. Журнал. – № 4. – 2008. – С. 58-69.

УДК 551.242.7:550.831

## **СТРОЕНИЕ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА И ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ДАННЫМ ГРАВИМЕТРИИ**

Г.П. Щербинина, Г.В. Простолупов

*Горный институт Уральского отделения РАН, г. Пермь, Россия*

Территория южной части Предуральского прогиба интенсивно изучается с целью открытия новых нефтегазоносных площадей. В настоящее время осуществляется региональная стадия геолого-разведочных работ: отрабатываются региональные сейсмические профили, проводится обобщение данных гравитационной и магнитной съемок.

Область сочленения Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины характеризуется весьма сложным строением. Основные положения о характере перехода Предуральского прогиба в Прикаспийскую впадину базируются на представлениях Яншина А.Л. [1], Шпильмана И.А. [2], Соловьева Б.А. [3]. Строение зоны сочленения этих структур освещено и в ряде других работ, например [4, 5]. Региональные геологические представления о морфологии поверхности фундамента и строении подсолевого комплекса пород существенно различаются у разных исследователей. Оценка глубины залегания фундамента на границе Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины по данным аэромагнитной съемки дана в отчете ЗАО "Петербургская геофизическая компания" (авторы: Головенко Н.Н., Беляева Л.Н., 1998)

Территория покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:50 000 и 1:25 000. Проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000. Площадной сейсморазведкой и бурением изучена в основном западная часть Предуральского прогиба вблизи Соль-Илецкого выступа.

На остальной территории сейсморазведочные работы осуществляются по региональным профилям. Среднее расстояние между профилями составляет 10-15 км. Малый объем глубокого бурения обусловил слабое параметрическое обеспечение интерпретации сейсмических материалов и, как следствие, неоднозначность полученных результатов.

Особую сложность в обработку сейсморазведочных данных и интерпретацию потенциальных полей вносит мощная толща кунгурских солей в виде диапиров. Диапиры распространены как на территории Прикаспийской впадины, так и в Предуральском прогибе. Высота диапиров в зоне сочленения этих тектонических структур по данным сейсморазведки достигает 5-6 км.

Подшва соляной толщи в Предуральском прогибе закономерно погружается на юг от глубины 3 км на широте р. Сакмары до глубины 6 км в зоне сочленения с Прикаспийской впадиной.

Основные перспективы обнаружения скоплений углеводородов в данном регионе связываются с толщами подсолевого комплекса, который на юге Предуральского прогиба, по современным представлениям, залегает на больших глубинах.

В рамках исследований проведена переинтерпретация гравитационного и магнитного полей по технологии "Вектор", разработанной в Горном институте УрО РАН (г. Пермь). Метод основан на высокой чувствительности горизонтальных градиентов поля к источникам аномалий. Трансформация поля на основе векторного сканирования, с процедурой последующего интегрирования (восстановления) поля из градиентов, позволяет осуществить разделение источников аномалий, как в плане, так и по вертикали, с привязкой каждого источника к определенной эффективной глубине.

Результаты обработки потенциальных полей в системе VECTOR представляются в виде двумерных (карт) и трехмерных (диаграмм-кубов) трансформант поля. Последние можно считать диаграммами объемного распределения аномальной квазиплотности или квазинамагниченности геологической среды. Результатом таких трансформаций является трехмерная модель плотностного или магнитного строения, адекватная наблюдаемому потенциальному полю.

О характере изменения глубины залегания подсолевых толщ осадочного чехла наилучшим образом дает представление региональная составляющая восстановленного из векторов поля  $\Delta g_{\text{регион}}$ . В ней в значительной степени исключено влияние приповерхностных аномальных масс, в том числе обусловленных соляной тектоникой. Картина региональной составляющей поля для изучаемой территории, представленная на рисунке (см. вкл.), в общих чертах отражает морфологию подошвы соли. Здесь на качественном уровне отражается изменение глубины залегания подсолевых толщ. Данная трансформанта явилась основой для создания тектонической схемы подсолевого этажа. На ней можно выделить следующие элементы. В морфологии  $\Delta g_{\text{регион}}$  четко проявляется восточная часть Восточно-Европейской платформы (ВЕП). В Предуральском прогибе (ПП) по положительному полю намечена западная область умеренного погружения (ЗОУП) толщ и осевая зона (ОЗ). На востоке Предуральского прогиба обширной положительной аномалией выделяется Сакмаро-Большеикский вал (С-Бв), сложенный нижнепермскими терригенно-глинистыми отложениями большой мощности (до 5-6 км).

Осевая зона (ОЗ) сдвинута к востоку, ближе к передовым складкам. По морфологии поля вдоль погруженной осевой зоны выделяется четыре впадины, разделяющиеся линейными элементами, – Тюльганская (Твп), Саракташская (Свп), Уральская (Увп), Южно-Предуральская (ЮПвп). В плане оси впадин смещены друг относительно друга. Южно-Предуральская впадина самая глубокая и обширная.

С юго-востока отрицательная аномалия, отражающая Южно-Предуральскую впадину, ограничивается положительной аномалией, вытянутой в направлении юго-запад – северо-восток, как бы соединяющей Урал с платформой (см. вкл.). Так как установлено, что региональное поле  $\Delta g_{\text{регион}}$  в пределах Предуральского прогиба отражает глубину залегания подошвы соляной толщи, то данную положительную аномалию можно объяснить наличием

седловины, разделяющей Предуральский прогиб (ПП) и Прикаспийскую впадину (ПВ). Назовем ее Южная седловина (ЮС). В ее пределах по положительным аномалиям выделяется три вершины: Буртянский выступ (Бв), Яйсанский выступ (Яв), Новомихайловский выступ (Н-мв).

В пределах седловины в районе Буртянского выступа на трансформантах магнитного поля выявляется положительная объемная изометричная в плане аномалия, с горизонтальными размерами 25-30 км, с глубиной локализации 12-16 км. Очевидно, она отражает наличие обширного локального тела повышенной намагниченности. На вертикальном сечении трехмерной трансформанты магнитного поля данная аномалия характеризуется субгоризонтальной верхней кромкой, которая расположена на эффективной глубине 5-6 км. Это свидетельствует о приподнятом залегании здесь блока кристаллического фундамента, что соответствует и данным обработки гравитационного поля.

Наличие предполагаемой Южной седловины вписывается в общую картину строения Предуральского прогиба, где все поперечные поднятия – седловины, - приурочены к выступающим в сторону платформы изгибам складчатого Урала. На геологической карте Южного Урала северо-восточный конец предполагаемой седловины также упирается в угол поворота складчатости с меридионального простирания на юго-восточное.

О приподнятом залегании подсоляного комплекса в районе седловины, свидетельствует также рисунок соляной тектоники в плане. Форма и ориентировка соляных поднятий расположенных на склонах седловины находятся в соответствии с ее контуром, вытягиваясь вдоль границ седловины. Такая картина – вытянутость соляных поднятий и межсолевых депрессий вдоль склонов, наблюдается повсеместно и в Прикаспийской впадине.

Южной седловиной замыкается с юга собственно Предуральский прогиб классического вида: карбонатная ступень на западе – депрессионная зона – молассы на востоке. Южная седловина отделяет Предуральский прогиб (ПП) от Прикаспийской впадины (ПВ).

Приподнятое положение предполагаемой седловины благоприятствовало формированию здесь в каменноугольное и раннепермское время органогенных построек, которыми избилует данный регион. На разностных трансформантах остаточного гравитационного поля, из которого был удален гравитационный эффект от соляно-купольных структур, вдоль северо-западной границы предполагаемой седловины на трансформантах  $\Delta g$  выделяется несколько интенсивных локальных положительных аномалий, локализующихся на глубинах 4-7 км. Горизонтальные размеры аномалий около 10 км. Положительные локальные аномалии остаточного поля свидетельствуют о наличии плотных тел, которыми на такой эффективной глубине могут быть карбонатные органогенные постройки.

Одну из аномалий – № 1 (см. вкл.) пересекает региональный сейсмический профиль 270704, выполненный в 2004 г., т.е. до проведения данных исследований. Локальной положительной аномалии  $\Delta g$  № 1 соответствует предполагаемая Вознесенская органогенная постройка (пикеты сейсмического профиля 70-140), расположенная на ступени в нижележащих отложениях. Карбонатная органогенная постройка, согласно интерпретации сейсмического разреза, залегает среди глинисто-обломочных пород сакмаро-артинского возраста. Подошва ее расположена на глубине 7,5 км, кровля – на глубине 4,5 км. Это соответствует глубине локализации положительной локальной аномалии  $\Delta g$  № 1.

Юго-восточный борт седловины не изучен на предмет выявления локальных плотных тел в подсоляной части разреза в связи с отсутствием данных о морфологии поверхности соли (территория Казахстана) и невозможности, по этой причине получить остаточное поле  $\Delta g$ , отражающее плотностное строение толщ ниже соляной толщи.

Таким образом, на основе углубленной интерпретации потенциальных полей разработана гипотеза о характере сочленения Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины, взаимно увязывающая данные разных геофизических методов. На границе Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины предполагается наличие седловины, подобной северным седловинам, делящим Предуральский прогиб на отдельные впадины.

Приподнятое положение седловины и возможное формирование в ее пределах органических построек делают эту территорию перспективной на поиски углеводородов в подсолевых отложениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Яншин А.Л. Основные черты тектоники верхнепалеозойских отложений периферии Мугоджар в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности // Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Прикаспийской впадины и ее северного, восточного и юго-восточного обрамления. – М.: . Гостоптехиздат, 1962. – С. 72-78.
2. Шпильман И.А. Обоснование направлений поисковых работ на нефть и газ в Прикаспийской впадине // Сов. Геология. – № 11. – 1990. – С. 118-125.
3. Соловьев Б.А. Этапы эволюции и нефтегазоносность осадочного чехла Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. – № 8. – 1994. – С. 13-18.
4. Кирсанов М.В., Яхимович Н.Н. Задачи и стадии регионального этапа работ на нефть и газ на юго-востоке Русской платформы (Оренбургская область) // Геология нефти и газа. – № 5. – 1994. – С. 13-19.
5. Плотников А.А., Дворецкий П.И., Медведев Н.Ф. Обоснование приоритетных направлений ГРП на нефть и газ в глубоких горизонтах палеозоя северной бортовой зоны Прикаспийской впадины // Критерии оценки нефтегазоносности ниже промышленно освоенных глубин и определение приоритетных направлений геологоразведочных работ: Сб. науч. докл. 8-10 февраля 2000 г. – Пермь: КамНИИКиГС, 2001.

### **ОПАСНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГОНАЛЬ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Ю.К. Щукин

*Институт динамики геосфер РАН, г. Москва, Россия*

Предлагается рассмотреть глобальную глубинную структуру, определяющую на протяжении длительного геологического времени, по меньшей мере – в течение фанерозоя и доныне, структурно-морфологическую композицию Восточно-Европейской платформы и ее тектонического окружения (рис. 1).

Эта глубинная структура, разновозрастная вдоль ее простирания, является одной из важнейших "диагональных". "Букет" геофизических, геолого-структурных, геодинамических признаков, эндогенных и экзогенных ее проявлений поражает своим разнообразием и отчетливостью их проявления во всем разрезе литосферы (рис. 2, 3, 4 и 5).

Глубина ее – по сейсмическим и другим геофизическим данным, - составляет 150 км, а по сейсмологическим - более 300-400 км. До сегодняшних дней она "дает работу геоморфологам и геологам-"четвертичникам", тектонистам и специалистам по геодинамике литосферы, наконец (что может считаться главным), – металлогенистам и геологам-нефтяникам.

Два последних рисунка показывают степень пораженности опасной геологической диагонали Русской платформы оврагами (рис. 6) – по Е.А.Мироновой (1971) и оползнями (рис. 7) – по В.В. Бронгулееву (1995).

Предлагается для обсуждения перечисленных и других вопросов, связанные с качественными и количественными оценками риска от природных катастроф в районах жилищного и хозяйственного строительства на просторах Русской платформы.