УДК 550.834.3(571.1)

ОСОБЕННОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ УГЛЕВОДОРОДОВ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дружинин В.С., Осипов В.Ю. – Институт геофизики УрО РАН, Екатеринбург

Аннотация. В статье приведена новая информация о тектоническом строении территории Курганской области и сопредельной с ней территории с учетом составленной схемы разломно-блоковой модели земной коры. На основе полученных данных дана оценка нефтегазоперспективности территории Курганской области.

Земная кора, тектоника, нефтегазоносность.

NORTHERN PART OF SOUTHERN ZAURALYE FEATURES OF TECTONIC STRUCTURE AND PROSPECTS OF SEARCHES OF HYDROCARBONS IN KURGAN AREA

Druzhinin V.S., Osipov V.Yu. – Institute of Geophysics UB of RAS, Yekaterinburg

Abstract. In article the new information on a tectonic structure of territory of the Kurgan region and adjacent territory with it taking into account the made scheme fault-block earth crust models is resulted. On the basis of the received data the estimation of oil-gas bearing is given territory of the Kurgan region.

Earth crust, tectonics, oil-gas bearing.

Введение

Рассматриваемая территория охватывает структуры Уральского складчатого пояса, южную часть Западно-Сибирской геосинеклизы и структуры Северного Казахстана. Характер их взаимоотношения достаточно проблематичен. Для решения проблемы обычно привлекаются характеристики потенциальных полей (Δg, ΔT), в меньшей степени данные ГСЗ, и немногочисленные геологические данные по скважинам, относительно не глубоко вскрывающие доюрский фундамент (основание). Проблема становится особенно актуальной в связи с оценкой перспективности территории Курганской области относительно возможного обнаружения месторождений углеводородов. Поэтому основной задачей данных исследований является структурно-тектоническое районирование (выделение структур I порядка) с учетом особенностей глубинного строения и оценка перспектив нефтегазоносности.

Методика и содержание исследований

Территория северной части Южного Зауралья достаточно изучена профилями глубинного сейсмического зондирования, в основном, расположенных за пределами Курганской области. Исключение составляет восточная часть области, по которой проходят геотраверс Рубин-1, отработанный Центром «Геон», и южное окончание субмеридионального профиля Сев. Сосьва-Ялуторовск.

Работы по ГСЗ проведены ОАО «Баженовская геофизическая экспедиция» и Центром «Геон» в период с 1966 по 1990 гг.; полученная информация существенно отличается по содержанию и качеству. Поэтому сейсмические разрезы были пересмотрены и обобщены по методике глубинного геокартирования земной коры, основное содержание которой изложено в ряде опубликованных работ (Дружинин и др., 2000; 2008).

При составлении модели земной коры, помимо откорректированной информации по профилям, использовалось районирование потенциальных полей и результаты космодешифрирования (Голиздра Г.Я., 1988).

Одно из основных положений методики глубинного геокартирования заключается в том, что модель земной континентальной коры соответствует классу иерархических сложноустроенных разломно-блоковых моделей. Впервые для Уральского региона это было показано на примере разреза по Свердловскому профилю ГСЗ, отработанного по плотной системе непре-

рывного профилирования (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1974; 1976) и затем разломно-блоковая модель нашла отражение на всех последующих профилях ГСЗ, включая разрез по международному геотраверсу «Уралсейс» (Глубинное строение…, 2001). Теоретически такая модель обоснована в работе М.А. Садовского (Садовский, Болховитов, Писаренко, 1987); по верхним структурам подтверждена бурением сверхглубоких скважин СГ-3, СГ-4, СГ-6, СГ-8, КТВ (Дружинин и др., 2003).

Результаты исследований

Результатом работ явилась схематическая разломно-блоковая модель земной коры территории Курганской области и сопредельной территории, составленная в М 1:1000 000 (рис. 1, цветная вкладка).

Основными элементами предложенной модели являются блоки земной коры и разграничивающие их разломные структуры (зоны глубинных разломов). Особым знаком на схеме показана восточная граница собственно уралид, в основном, совпадающая с субмеридиональным течением р. Тобол. Уралиды представлены Центрально-Уральской (III_2), Восточно-Уральской (IV) и Зауральской (V) мегазонами. Между северными казахстанидами (VII_{1-2}) и собственно уралидами находится древний срединный блок; возможно он соответствует южному окончанию древней Западно-Сибирской геоструктуры, перекрытой отложениями D-C сравнительно небольшой мощности (до 2-2,5 км) и базальтами триаса с развитием массивов верхнепалеозойских гранитов.

Мегазоны земной коры (структуры первого порядка) разграничены глубинными разломами уральского, субмеридионального простирания. Часть из них проявлена в элементах новейшей тектоники. В меньшей степени это относится к западной границе Северо-Казахстанской мегазоны. Возможно, самая восточная мегазона по своей природе является переходной структурой между Западно-Сибирской плитой и Северо-Казахстанским геоблоком.

Основной крупной дислокацией, имеющей региональный характер и глубинное заложение, является зона разломов по восточной границе уралид (рис. 1), совпадающая с субмеридиональным течением р. Тобол и отчетливо проявленная в неотектонических построениях. Наблюдается своеобразный шов шириной до 20 км с менее выраженной западной границей. По данным ГСЗ подобная структура прослежена на всем протяжении уральского складчатого пояса (свыше 2000 км), в пределах 64-68° в.д. Отдельные звенья этого шва смещены по системе субширотных дислокаций в западном направлении на величину до 40-45 км (Дружинин и др., 2008). Одно из таких смещений, по-видимому, имеет место на участке к северу от Курганской области.

Пограничный шов отчетливо проявлен в неотектонических построениях. Поэтому вполне обосновано предположить, что его отдельные звенья проявляют активность и на современном этапе развития.

Структуры второго порядка, входящие в состав мегазон, также ограничены разломами. Наряду с субмеридиональными уральскими разломами, преобладают субширотные дислокации, проявляющиеся по всей территории области и имеющие значительную протяженность по приповерхностным структурам – до 100-200 км. Особо выделяется Шадринская субширотная дислокация, которая прослежена и за пределы области. Особенностью Шадринской зоны является совпадение элементов разломной структуры на различных глубинных уровнях; особенно четко подобное совпадение установлено для районов Зауральской мегазоны (западная часть области). В восточной Затобольской части направление глубинной дислокации смещается в северо-восточном направлении и проходит севернее границы области.

Шумихинская (Щучьинская) субширотная структура, имея подобно Шадринской зоне региональный характер, отличается от нее по характеру проявления в приповерхностных структурах: новейшие дислокации расположены по разные стороны от глубинного разлома и, по-видимому, характеризуют зону его геодинамического влияния.

Кроме отмеченных субширотных разломов, выделены нарушения северо-западного и северо-восточного направлений. В совокупности наблюдается довольно сложная тектоническая картина, существенно различная в разных мегазонах рассматриваемой территории.

В целом сложное тектоническое строение геосреды в пределах Курганской области во многом обязано сочленению на ее территории трех крупных геоблоков: Уральского складчатого пояса, Западно-Сибирского и Казахстанского кратонов.

Согласно укоренившимся представлениям (Соболев, 1966; Пакет оперативной геологической информации, 2006; Бочкарев, Нестеров (мл.), Брехунцев, 2008), которые отображены на многочисленных геологических картах, структуры Уральского складчатого пояса распространены далеко на восток. Следовательно, в пределах рассматриваемой территории они ограничены Северо-Казахстанским древним поднятием, то есть практически развиты на всей площади Курганской области. Однако ряд особенностей геологического строения может поставить данные представления под сомнение. Во-первых, в затобольской части преимущественно развиты комплексы D_3-C_{1-2}, которые соответствуют герцинидам, широко представленными в центральной части Западной Сибири. Во-вторых, наблюдается смена структурно-тектонического плана поверхности доюрского основания к востоку от р. Тобол, где преобладающей структурой, возможно, является древнее поднятие (PR_1), перекрытое сверху относительно маломощными (до 2,5 км) отложениями герцинид (D_3-C_{1-2}). На это указывают развитие верхнепалеозойских гранитов и нахождение более древних метаморфизованных комплексов рифея в южной части территории. То же самое относится к восточной части, где породы молодого возраста (D_3-C_{1-2}) находятся в депрессионных погружениях субстрата, представленного по геологическим сведениям метаморфизованными комплексами R-O (каледониды). Эти примеры подчеркивают трудности в определении тектонической принадлежности структур консолидированной коры при наличии перекрывающих ее относительно маломощных, «наложенных» отложений более молодого возраста. Использование глубинной информации позволяет избежать ошибок в тектоническом районировании структур 1 порядка.

Такие примеры известны и по открытому Уралу, когда контуры Восточно-Уральского прогиба с учетом данных ГСЗ приходится резко сокращать, так как. сланцево-терригенные комплексы D-C, по которым был выделен вначале прогиб, оказались небольшой мощности и развитыми над положительной структурой континентальной коры (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1976).

По нашим данным восточная граница собственно уралид (силур-ордовик и более ранние образования протерозоя, преимущественно геосинклинального типа) совпадает с западной границей Тюменско-Кустанайского прогиба, который, возможно, является по своей природе рифтовой структурой между собственно уралидами и блоком древней стабилизации.

По данным ГСЗ на Свердловском пересечении (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1974), затем на Тараташском и Троицком профилях ГСЗ (Автонеев, Дружинин, Кашубин, 1988; Дружинин и др., 1990) восточнее пограничного шва расположен Срединный массив, к которому отнесен в пределах этого профиля Тобольско-Убаганский блок.

Структуры, расположенные восточнее, приходятся, в основном, на Вагай-Ишимскую впадину, заполненную субплатформенными отложениями, представленными терригенно-сланцевым комплексом D-T, мощностью до 2,0-2,5 км (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1976). Эти данные впоследствии подтвердились результатами детальных поисковых геолого-геофизических работ на УВ в Вагай-Ишимской впадине (в конце 70^x годов).

По данным ГСЗ на геотраверсе диагонального направления «Битум» (Центр «Геон», 1989) и субмеридионального профиля ГСЗ Сев. Сосьва-Ялуторовск (отработан в

1988 г. Баженовской геофизической экспедицией) обнаруженная впадина может быть отнесена к пограничной зоне (шву) между ЗСП и структурами Северного Казахстана. Подобная тектоническая ситуация отражена на составленной авторами схематической структурно-тектонической карте доюрского основания территории Курганской области М 1:1000 000 (рис. 2, цветная вкладка), которая существенно отличается от аналогичных карт, составленных без учета строения земной коры, например, от геологической карты М 1:500 000, составленной В.В. Шалагиновым в 2001 г. (Пакет оперативной геологической информации, 2006).

Перспективы нефтегазоносности

Несмотря на значительный объем полевых геолого-геофизических работ, начиная с 1970 г., включающими сейсмические наблюдения методами отраженных и преломленных волн, детальные съемки потенциальных полей Δg, ΔT и бурение значительного количества скважин, месторождений УВ в пределах Курганской области не найдено, хотя надежда остается.

Причинами неудач с поисками УВ, на наш взгляд, является следующее:

- отсутствие обоснованной поисковой модели, ориентированной, в основном, на присутствие субплатформенных отложений C-D в восточной части Курганской области;
- отсутствие поисков УВ в низах мезозойских отложений из-за их малой мощности;
- не учет того, что для решения вопросов поисков УВ, особенно на новых территориях, необходимо знать особенности глубинного строения, о чем свидетельствует практика региональной нефтяной геологии;
- недостаточное использование опыта прежних поисковых работ в аналогичных условиях. К примеру, детальные геолого-геофизические работы в Вагай-Ишимской впадине, расположенной в пограничной зоне с Западно-Сибирской плитой и неудачи с бурением во впадинах, заполненных терригенно-осадочными отложениями C-D в пределах Северо-Казахстанского блока.

Согласно полученным данным о глубинном строении наиболее перспективной следует считать затобольскую часть Курганской области (на рис. 1 обозначено VI), которая относится к древним массивам, перекрытых сверху вулканогенно-осадочными породами D-T небольшой мощности. Именно для этой зоны предполагается продолжение нефтяных структур западной части Западно-Сибирской нефтегазовой провинции.

Месторождения УВ могут быть встречены в пределах Варгашинского поднятия и его окрестностях. По совокупности полученных данных тектоническая активность в затобольской части территории вновь проявилась в верхней перми-триасе (гранитизация и образование отдельных гранитных массивов, излияние базальтов триаса), в неокоме и на современном этапе развития. На рис. 2 намечены три наиболее перспективных участка, приуроченных к глубинным разломам. Перспективными отложениями в их пределах могут быть вулканогенно-осадочные породы, например известняки D, расположенные в виде узких горстовидных поднятий среди базальтов триаса, как в пределах Горелой площади в районе Ханты-Мансийска, или сами вулканиты триаса, как на Рогожнинской площади Красноленинского свода; не исключено, что нефтеносными могут оказаться приконтактовые участки Варгашинского массива. Для решения вопроса о нефтегазоперспективности в пределах намеченных участков необходима постановка в их пределах детальных геолого-геофизических поисковых работ с учетом намеченной специфики их строения.

Выводы

1. Впервые составленная схема разломно-блокового строения земной коры территории Курганской области с прилегающими к ней районами позволяет провести новое тектоническое районирование, основное содержание которого отображено на схематической структурно-тектонической карте верхней части консолидированной коры.

2. Полученная информация позволяет по-новому подойти к оценке нефтегазоперспективности территории Курганской области. Прежние поисково-разведочные работы, которые дали отрицательный результат, были, в основном, сосредоточены на востоке области, которая, согласно полученным данным, приходится на северо-западную окраину Северо-Казахстанского массива, не перспективную в отношении УВ. В качестве более перспективной площади следует считать затобольскую часть («отторженец» Западно-Сибирской геоструктуры) в полосе между меридианами 65°30` и 67° в.д., в узлах тектонических нарушений.

3. Эффективное решение вопросов прогнозирования (определение перспективных участков на поиски УВ), как показывает опыт подобных исследований (Дружинин и др., 2008), возможно на основе объемной геолого-геофизической модели земной коры, составленной с учетом плотностной 3D модели, известной геолого-геофизической информации о приповерхностных структурах и анализа результатов по уже пробуренным скважинам, что предстоит сделать в будущем.

Литература

Автонеев С.В., Дружинин В.С., Кашубин С.Н. Глубинное строение Южного Урала по Троицкому профилю ГСЗ // Советская геология. 1988. № 7. С. 47-53.

Бочкарев В.С., Нестеров И.И. (мл.), Брехунцов А.М. Тектоника фундамента Западно-Сибирской геосинеклизы // Мат-лы Всеросс. научн. конфер. «Фундамент структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности» / Тюмень-Новосибирск, 2008. С. 26-28.

Глубинное строение и геодинамика Южного Урала. Монография. Проект «Уралсейс». Тверь: ГЕРС, 2001. 286с.

Голиздра Г.Я. Анализ линеаментов космических снимков в пределах Урала и прилегающих территорий // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1988. № 10. С. 20-29.

Дружинин В.С., Каретин Ю.С., Начапкин Н.И., Бахвалов А.Н. Использование результатов геофизических исследований на региональных профилях для глубинного геокартирования // Разведка и охрана недр. 2000. № 2. С. 2-6.

Дружинин В.С., Каретин Ю.С., Песковский И.Д., Кашубина Т.В., Осипов В.Ю. К вопросу об оценке эффективности наземной геофизической информации по данным бурения сверхглубоких скважин, расположенных в районе геотраверса «Гранит» // Уральский геофизический вестник. 2003. № 1. С. 121-126.

Дружинин В.С., Кашубин С.Н., Автонеев С.В., Рыбалка В.М. Новые данные о глубинном строении северной части Южного Урала в сечении Тараташского профиля ГСЗ // Геология и геофизика. 1990. №1. С. 121-126.

Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю., Брехунцов А.М., Нестеров И.И., Плесовских И.А. Глубинное строение и перспективы нефтегазоносности зоны сочленения Урала и северо-западной части Западно-Сибирской геосинеклизы // Мат-лы Всеросс. научн. конфер. «Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности» / Тюмень-Новосибирск, 2008. С. 70-75.

Дружинин В.С., Рыбалка В.М., Соболев И.Д. Проблема связи верхних структур с глубинным строением Уральского региона // Советская геология. 1974. № 11. С. 42-55.

Дружинин В.С., Рыбалка В.М., Соболев И.Д. Связь тектоники и магматизма с глубинным строением Урала по данным ГСЗ. М.: Недра, 1976. 157 с.

Пакет оперативной геологической информации (ГИС-Атлас), Уральский федеральный округ, Курганская область. 2006.

Садовский М.А., Болховитов Л.Г., Писаренко В.Д. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 1987. 100 с.

К статье Дружинина В.С., Осипова В.Ю. – «Особенности тектонического строения...»

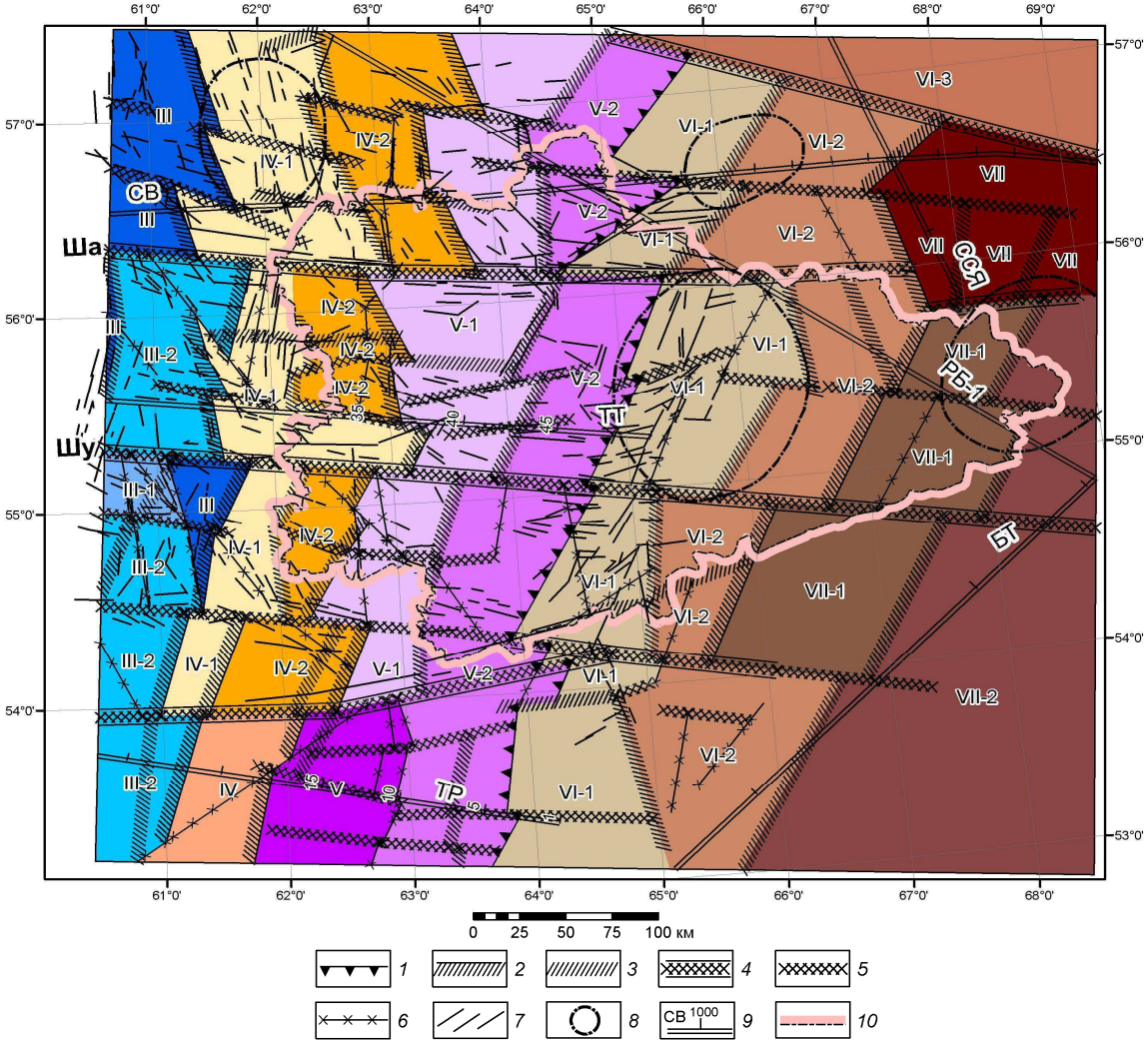

Рис. 1. Схематическая разломно-блоковая модель земной коры территории Курганской области и сопредельной территории; поперечная зональность: мегазоны Уральской складчатой системы: III – Центрально-Уральская (восточная часть), IV – Восточно-Уральская, V – Зауральская, VI – Тобольско-Убаганская мегазона Западно-Сибирского геоблока, VII – Ишимско-Петуховская мегазона Казахстанского геоблока; 1 – восточная граница Уральских структур; 2 – границы между мегазонами; 3 – граница между составляющими мегазон; 4 – основные субширотные дислокации, разграничивающие блоки продольной зональности: Шадринская (Ша), Шумихинская (Шу); 5 – субширотные дислокации второго порядка; 6 – предполагаемые разломы; 7 – элементы космодешифрирования (Голиздра, 1988); 8 – контуры предполагаемых кольцевых структур по характеру нарушенности земной коры; 9 – профили ГСЗ и их обозначения: РБ-1 – Рубин-1 (Центр «Геон»), СВ – Свердловский (ОАО БГЭ), ТТ – Тараташский (ОАО БГЭ), ТР – Троицкий (ОАО БГЭ), БТ – Батолит (Центр «Геон»); 10 – граница Курганской области

К статье Дружинина В.С., Осипова В.Ю. – «Особенности тектонического строения...»

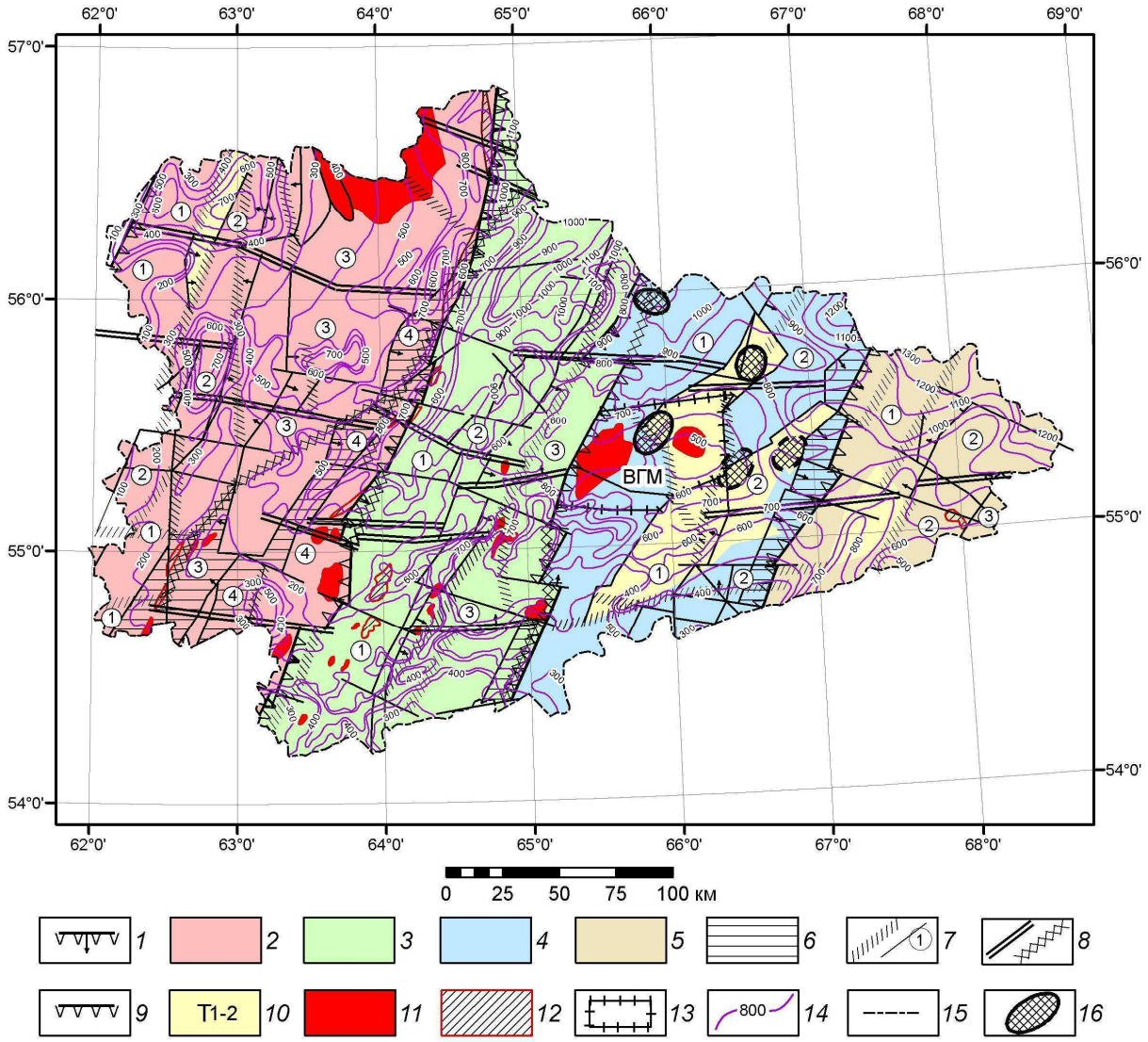

Рис. 2. Схематическая структурно-тектоническая карта доюрского основания Курганской области: 1 – контуры структур первого порядка, мегазон; стрелка указывает направление падения; 2 – ЗУМЗ (Зауральская мегазона); 3 – ТКМЗ (Тюменско-Кустанайская мегазона), пограничная зона распространения уралид на восток; 4 – ЗСМЗ (южное окончание Западно-Сибирского геоблока); 5 – КЗМЗ (северо-западное окончание северо-Казахстанского геоблока); 6 – приразломные структуры пограничных зон; 7 – контуры структур второго порядка и их порядковый номер в пределах мегазон, ограничивающие их разломы; 8 – глубинная зона разломов первого порядка; 9 – субширотные тектонические нарушения; 10 – триасовые депрессии вулканогенно-терригенного состава; предполагаемые интрузивные комплексы (11-12): 11 – гранитные; 12 – гипербазитовые, базитовые; 13 – Варгашинский гранитоидный массив, представленный на поверхности доюрского основания двумя крупными интрузиями; 14 – изолинии глубины залегания поверхности домезозойского фундамента, м; 15 – административная граница Курганской области; 16 –- предполагаемые участки, перспективные на поиски УВ в низах осадочного чехла и верхней части доюрского фундамента