УДК 550.834.3 (571.1)

ПОЛОЖЕНИЕ ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЫ УРАЛЬСКОГО СКЛАДЧАТОГО ПОЯСА ПО ОСОБЕННОСТЯМ СТРОЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

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

Аннотация. Рассмотрена проблема о положении восточной границы уралид с учетом специфики строения верхней части литосферы, установленной по серии субширотных профилей ГСЗ и объемному моделированию в северо-западном сегменте Западно-Сибирской плиты. Наличие такой границы подчеркивает самостоятельность структуры Западно-Сибирской плиты на древних этапах развития континентальной коры.

Земная кора, тектоника.

POSITION OF THE EASTERN FRONTIER OF THE URAL FOLDED BELT ON FEATURES OF THE STRUCTURE OF EARTH CRUST

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

Abstract. The problem about position of east border uralid is considered in view of specificity structure upper part lithosphere, established on a series sublatitude profiles DSS and volumetric modelling in nord-west segment of the Western - Siberian plate. Presence of such border emphasizes independence structure of the Western - Siberian plate at ancient stages of development continental crust.

Earth crust, tectonics.

Вопрос о геологической природе Западно-Сибирской геосинеклизы возник давно и решается неоднозначно. Муратов М.В. в 1975 г., а затем Пейве А.В., Яншин А.Л., Сурков В.С., Бочкарев В.С. (Муратов, 1975; Журавлев, 1986; Бочкарев, Криночкин; 1988; Иванов и др., 2003) и другие относили Западно-Сибирский бассейн к молодой плите в составе Урал-Алтай-Сибирского пояса. Тем самым большинство исследователей считали, что доюрский фундамент Западной Сибири представлен складчатыми комплексами окружающих горных систем. Такая точка зрения была господствующей, считалось, что структуры Уральского складчатого пояса продолжаются до центральной части Западно-Сибирского складчатого пояса. Но существовала и другая точка зрения, высказанная Маркевичем П.В. в 1966 г. (Маркевич, 1966) о том, что осадочный бассейн Западно-Сибирской геосинеклизы унаследовал древнейшие тектонические сооружения континентальной коры и что здесь, начиная с верхнего палеозоя – триаса происходит зарождение новой геосинклинальной системы. Об автономности Западно-Сибирского геоблока свидетельствуют результаты глубинных сейсмических исследований глубокого и сверхглубокого бурения. Они установили значительные отличия верхней части литосферы этой плиты от окружающих складчатых сооружений и наличие в пределах Западно-Сибирской плиты метаморфизованных древних массивов, промежуточных субплатформенных отложений, а на севере плит – палеозойских субплатформенных комплексов палеозоя (севернее 66° параллели). Рифтовые структуры имеют молодой возраст, преимущественно триас, когда в соседних складчатых поясах тектоническая активность литосферы практически затухла, за исключением отдельных участков. Сами рифтовые системы, имея черты подобия с более древними континентальными рифтами, отличаются от них масштабностью рифтинга.

Решение рассмотренного тектонического вопроса важно как для понимания эволюции геологической среды Западно-Сибирской геосинеклизы, так и для расширения ресурсной базы углеводородов (УВ) в Западной Сибири. Рассмотрим эту проблему на примере Восточной границы собственно уралид, к которым относятся складчатые отложения, представленные вулканическими метаморфическими и ин-

трузивными комплексами главной фазы Уральского рифтогенеза, соответствующими по возрасту O_{2-3}–S.

Трудности решения проблемы заключаются, на наш взгляд, в следующем:

1) доюрское основание Западно-Сибирской геосинеклизы перекрыто мощным чехлом мезокайнозойских отложений, поэтому тектонические построения основания выполнялись (и выполняются) на основе потенциальных геофизических полей, сейсмической информации по верхней части земной коры с привязкой к ограниченной геологической информации;

2) не учет особенностей глубинного строения Западно-Сибирской плиты по сравнению со структурами ее обрамления;

3) господство на продолжении многих десятков лет, как уже указывалось выше, тектонической концепции о принадлежности Западной Сибири к единому Урало-Алтае-Монгольскому поясу герцинид.

Решение этой проблемы представляет также большой интерес для региональной нефтяной геологии по оценке перспектив на поиски месторождений УВ в приуральской части Западной Сибири.

Опыт глубинных сейсмических исследований в Уральском регионе и других районах свидетельствует о том, что при картировании крупных геологических структур необходимо учитывать особенности строения земной коры и верхней мантии (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1976; Дружинин и др., 2009). Исследованиями глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) установлено, что по основным параметрам Западно-Сибирская плита существенно отличается от Уральского складчатого пояса, Восточно-Европейской платформы, что позволяет считать ее самостоятельной мегаструктурой древнейшего заложения (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1976).

Уральский складчатый пояс является крупной шовной структурой рифтовой природы, расположенной на стыке двух крупных платформ Евроазиатского континента. По особенностям глубинного строения он подразделяется на Западно-Уральскую, Центрально-Уральскую, Восточно-Уральскую и Зауральскую мегазоны. Причем для двух последних наблюдаются промежуточные черты строения (Дружинин, Рыбалка, Соболев, 1976), что затрудняет определение пограничной зоны между ними при решении рассматриваемой проблемы. Аналогичной Центральной мегазоне Урала структуры на всей территории Западной Сибири не установлено. По данным бурения, наиболее полно представленных в работах В.С. Бочкарева, Е.Г. Журавлева, В.С. Суркова (Сурков, Жеро, 1981; Журавлев, 1986; Бочкарев, Криночкин, 1988) доюрские отложения на основной территории Западно-Сибирской плиты (ЗСП) представлены, в различное время метаморфизованными, древними породами и интрузивными комплексами разного состава при широком развитии здесь осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов девон-карбон-триасового (D-C-T) возраста, которые образуют Центрально-Западно-Сибирскую мегаструктуру поздних герцинид. Поэтому в геологическом отношении искомая пограничная структура может соответствовать, по нашему мнению шву, разделяющему Уралиды и структурно-формационные зоны преимущественно поздних герцинид.

Рассматриваемая область сочленения достаточно изучена ГСЗ. Для этой территории имеются гравимагнитные съемки различных масштабов. Породы доюрского фундамента перекрыты чехлом осадочных отложений мезокайнозоя мощностью от 200 до 3800 м. Имеющиеся на этой территории конкретные геологические сведения по скважинам «крайне скудны и противоречивы» (Печеркин, Качкин, Говоров, 2003) и сосредоточены, в основном, на разведочно-поисковых площадях. Субширотные дислокации, осложняющие положение восточной границы, намечаются также по результатам проведенного трехмерного плотностного моделирования на северо-западной части Западно-Сибирской геосинеклизы (Дружинин и др., 2009).

Для иллюстрации зоны возможной пограничной структуры приводятся фрагмен-

ты разрезов по нескольким профилям ГСЗ (рис. 1, цветная вкладка), которые указывают на изменчивость картины глубинного строения, соответствующей этой зоне. На рис. 2 (цветная вкладка) показано положение пограничного шва по восточной границе уралид.

В южной части рассматриваемой территории пограничная структура шириной до 50 км, соответствующая западной части Тюмено-Кустанайского прогиба, имеет шовный характер строения, который проявлен в сложном строении земной коры и верхов верхней мантии, наличии крупных неоднородностей с аномальными характеристиками физических параметров. Общее падение пограничного шва – выдержанное западное, в сторону центральной мегазоны Урала. Пограничный шов в указанных широтах отделяет область развития уралид от каледонид Казахстанской складчатой области и заложен на древней Казахстанской плите Азиатской платформы. Структуры Зауральской области, расположенные восточнее Центральной мегазоны, вписываются в общий структурно-тектонический план уралид в рассматриваемом сечении.

Севернее н.п. Тавда, Таборы, между широтами 59°-68°, в пределах Среднего, Северного и Приполярного Урала существенно меняется глубинное строение Зауральской области и, соответственно, пограничной структуры. Это, по-видимому, вызвано тем, что здесь расположен древний Ханты-Мансийско-Надымский мегаблок (сегмент) Западно-Сибирского геоблока, в связи с чем наблюдается смещение пограничной структуры на запад примерно на 150 км. Сложное строение указанного мегаблока в зауральской области обусловлено также широким развитием древних доуральских (PR?) структур фемического профиля (Шеркалинский блок), которые подверглись рифейской гранитизации, с последующим частичным развитием здесь уралид. Значительной активизации рассматриваемая Зауральская область подверглась в мезокайнозое и новейшее время. В результате действия всех перечисленных процессов наблюдается сложная картина строения в структурно-тектоническом и вещественном отношениях, что нашло отражение в физических полях и затрудняет прослеживание восточной границы уралид (рис. 3, цветная вкладка).

Пограничная структура имеет северо-восточное простирание, располагаясь в пределах 63°-70° в.д., азимут простирании 40°; она разбита серией с-северо-западных дислокаций на отдельные звенья. Пограничная зона, в отличие от южного сегмента, не имеет выдержанного западного падения. Более неопределенной является положение границы севернее 64-ой параллели в Полярной части Урала, где Тагильский прогиб расположен на восточном борту мантийного трога и резко сокращен в размерах, так же как и Зауральская область, и в пределах 67°-68° в.д. пограничная структура изменяет направление на субширотное.

Интересно отметить, что аналогичная картина положения пограничного шва просматривается на схематической тектонической карте фундамента ЗСП, составленной Е.Г. Журавлевым (Журавлев, 1986) на основе представлений глобальной тектоники. Преимущественным развитием в Зауральской области пользуются субширотные и диагональные северо-западного простирания дислокации.

Таким образом, положение восточной границы Уралид **совпадает** по данным ГСЗ и другим данным о глубинном строении с имеющейся геолого-геофизической информацией о строении доюрских комплексов и не зависит от различия во взглядах на геодинамику литосферы. Существенно иная структура Зауральской области севернее 58°-59° с.ш., расположенной в пределах древнего сегмента Западно-Сибирской плиты, выдвигает эту область в разряд нефтегазоперспективных территорий, прежде всего на поиски в доюрских комплексах и низах осадочного чехла. Задача поисков углеводородов в доюрских комплексах Приуральской части, включая гранитоидные массивы, облегчается меньшей относительно остальной части Западной Сибири мощностью осадков Mz-Kz. В пределах Свердловской области перспек-

тивными площадями на основе глубинных критериев являются Ереминская (Пелымская), Чернореченская площади и Буткинский гранитоидный массив (Дружинин, Осипов, Начапкин, 2003). Кроме того, намечается приуроченность крупных месторождений УВ Западной Сибири к узлам сочленения дислокаций разных направлений.

В заключении необходимо отметить, что вопрос о восточной границе Западно-Сибирской геосинеклизы, представленной Енисейским складчатым сооружением, может быть решен аналогичным образом: на это указывает подобие строения земной коры Енисейского кряжа и Уральского складчатого пояса (Рудницкая и др., 2008).

Тем самым подтверждается ранее высказанное нами предположение, что Западно-Сибирская геосинеклиза в основе своей представляет древнюю геоструктуру континентальной коры. Она имеет древний кристаллический фундамент, представителями которого являются древние массивы типа Ханты-Мансийско-Ноябрьского и другие. Решение тектоники основания осадочного бассейна и его геодинамической эволюции Западно-Сибирской геосинеклизы имеет важное значение для поисков месторождений УВ в глубокозалегающих горизонтах и новых районов.

Выводы

1. Существование Западно-Сибирской геоструктуры как самостоятельного подразделения континентальной коры вынуждает вести корректировку в существующие представления по тектонике данной структуры.

2. Земная кора Западно-Сибирской геоструктуры в областях сочленения с обрамляющими складчатыми поясами характеризуется промежуточными чертами строения, по крайней мере, по западной части. Поэтому это обстоятельство необходимо учитывать при оценке нефтегазоперспективности Приуральской части Западно-Сибирской геосинеклизы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума УрО РАН, проект 09-Т-5-1018.

Литература

Бочкарев В.С., Криночкин В.Г. Докембрийские и палеозойские формации Западной Сибири // Тектоника платформенных областей. Новосибирск: Наука, 1988. С. 81-104.

Дружинин В.С., Колмогорова В.В., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю., Брехунцов А.А., Нестеров И.И. (мл), Плесовских И.А. Карта доюрских вещественных комплексов северо-западной части Западно-Сибирской равнины на основе объемной модели земной коры. // Отечественная геология. 2009. № 1. С. 104-112.

Дружинин В.С., Осипов В.Ю., Начапкин Н.И. К вопросу о поисках месторождений углеводородов в новых районах Уральского региона. // Уральский геофизический вестник. 2003. № 5. С. 34-41.

Дружинин В.С., Рыбалка В.И., Соболев И.Д. Связь тектоники и магматизма с глубинным строением Среднего Урала по данным ГСЗ. М.: Недра, 1976. 158 с.

Журавлев Е.Г. Тектоника фундамента Западно-Сибирской плиты // Геотектоника. 1986. № 5. С. 107-115.

Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Коротеев В.А., Печеркин В.М., Кормильцев В.В., Погромская О.Э., Ронкин Ю.Н., Ерохин Ю.В. Строение и природа области сочленения Урала и Западной Сибири // ДАН. 2003. Т. 393. № 5. С. 647-651.

Маркевич В.П. История геологического развития и нефтегазоносность Западно-Сибирской низменности. М.: Недра, 1966. 247 с.

Муратов М.В. Происхождение материков и океанических впадин. М.: Наука, 1975. 175 с.

Печеркин В.М., Качкин А.А., Говоров С.С. Новые данные о строении и перспективности нефтегазоносных доюрских отложений Яхлинской площади. // Геофизика. 2003. № 1. С. 28-32.

Рудницкая Д.И., Вальчек В.И., Старосельцев В.С., Горюнов Н.А., Щербаков В.А. Изучение глубинного строения Земной коры нефтегазоносных территорий Восточной Сибири по сейсмическим данным. // Геофизика. 2008. № 3. С. 13-17.

Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1981. 143 с.

К статье Дружинина В.С., Начапкина Н.И., Осипова В.Ю. – «Положение восточной границы...»

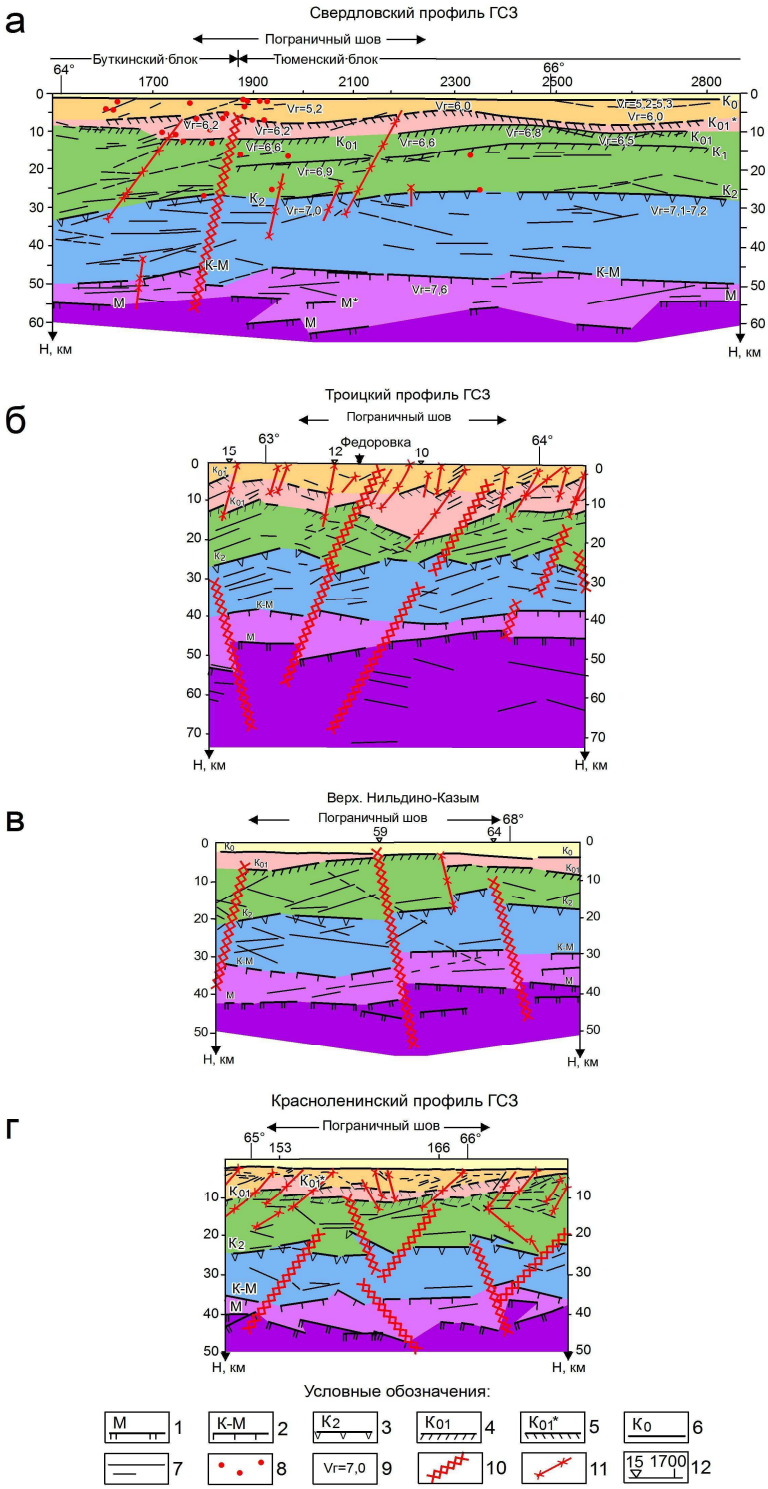

Рис. 1. Глубинные разрезы по профилям ГСЗ в зоне пограничного шва:Свердловский (а), Троицкий (б), Верх. Нильдино-Казым (в), Красноленинский (г); 1 – основной сейсмогеологический раздел М; 2 – поверхность переходного мегакомплекса; 3 – поверхность «нижней коры»; 4 – поверхность древнего кристаллического фундамента; 5 – поверхность нижнего комплекса первого сейсмогеологического этажа; 6 – поверхность консолидированного фундамента; 7 – отражающие элементы и границы; 8 – точки дифракции; 9 – значение граничной скорости в км/с; 10 – пограничные структуры между блоками коры и верхней мантии (возможно глубинные разломы); 11 – разломные элементы в земной коре; 12 – линия профиля с пунктами взрывов, пикетами наблюдений и их номера

К статье Дружинина В.С., Начапкина Н.И., Осипова В.Ю. – «Положение восточной границы...»

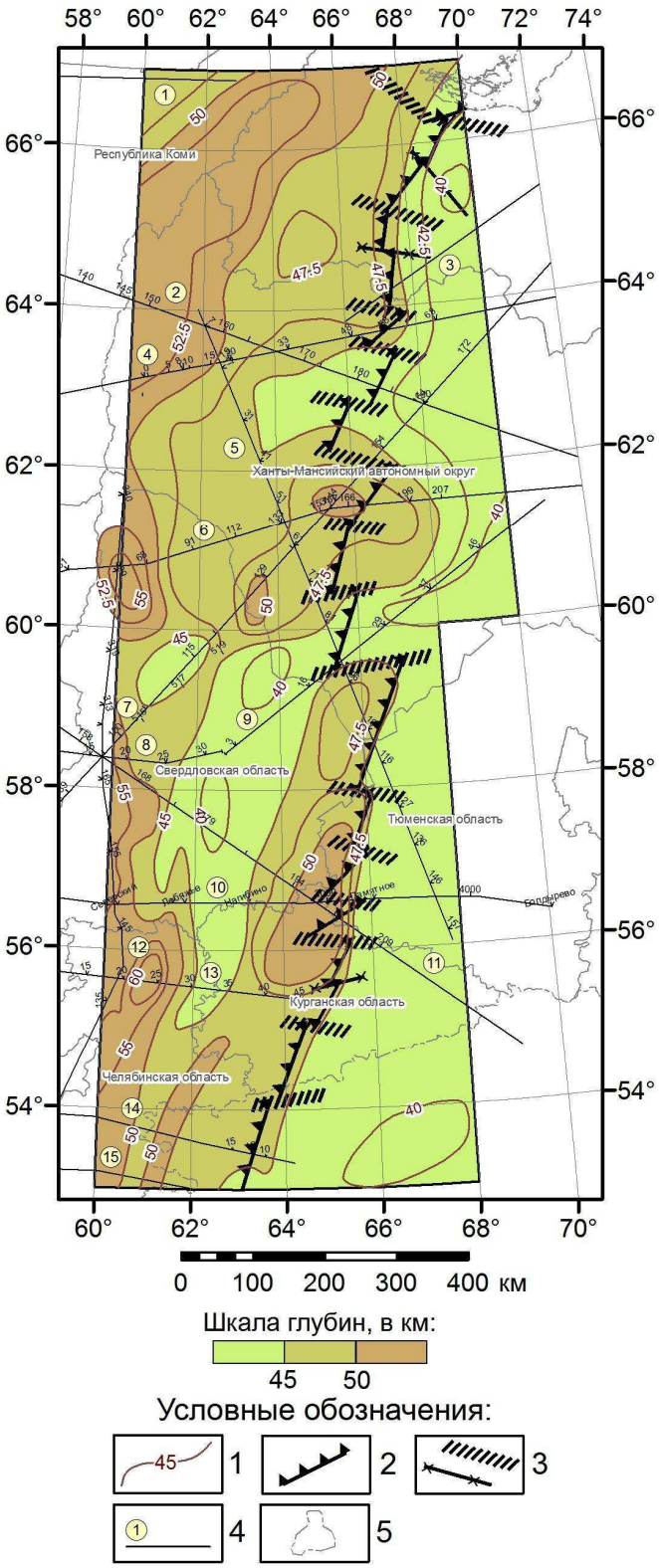

Рис. 2. Схематическая карта мощности земной коры и положение восточной границы уралид: 1 – изолинии рельефа основного сейсмогеологического раздела Мохо, км; 2 – восточная граница (шов) собственно уралид по данным ГСЗ; 3 – субширотные дислокации пограничного шва; 4 – региональные профили ГСЗ: 1 – Агат-1, 2 – Кварц, 3 – Кратон, 4 – Верхненильдино-Казым, 5 – Сев. Сосьва-Ялуторовск, 6 – Красноленинский, 7 – Гранит (Рубин-2), 8 – Красноуральский, 9 – Ханты-Мансийский, 10 – Свердловский, 11 – Рубин-1, 12 – Ниж. Тура-Орск, 13 – Тараташский, 14 – Троицкий, 15 – Уралсейс; 5 – административные границы областей

К статье Дружинина В.С., Начапкина Н.И., Осипова В.Ю. – «Положение восточной границы...»

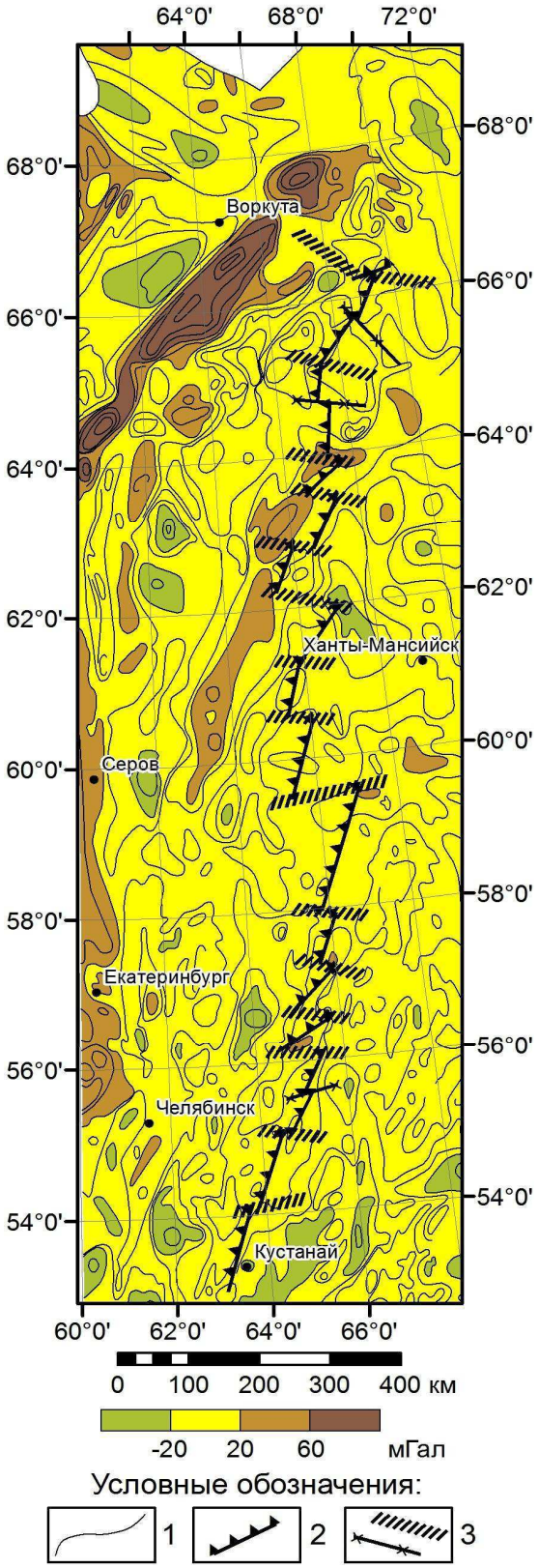

Рис. 3. Карта аномального гравитационного поля Урала: 1 – изолинии аномального гравитационного поля; 2 – восточная граница (шов) собственно уралид по данным ГСЗ; 3 – субширотные дислокации пограничного шва