

6. Гарецкий Р.Г. Основные черты тектоники и геодинамики Восточно-Европейской платформы // Актуальные проблемы геологии нефти и газа: 2005. Москва. ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа. 19-56.
7. Ostrovsky A.A. A New Tectonic Belt in the Baltic Shield Region // *Izvestiya Physics of the Solid Earth*. 1998. V. 34. №6. P.429-435.
8. Мушкетов Д.И. Региональная геотектоника. Ленинград-Москва: ОНТИ. 1935. 528 с.
9. Sliupa S., Kacianauskas R., Markauskas D., Dundulis G., Uspuras E. Design basis earthquake of the Ignalina Power Plant // *Geologija*. 2006. V.54. P.19-30.
10. Lietuvos tektonine sandara. Red. P.Suveizdis. Vilnius. 2003. 160 p.
11. Korablieva L., Sliupa S. Relationship of the relief and potential fields of Lithuania and their influence on surface geodynamic processes. // *Annual Report of the Lithuanian Geological Survey for 2005*. 2006. P.52-54.
12. Ostrovsky A.A., Flueh E.R., Luosto U. Deep seismic structure of the Earth's crust along the Baltic Sea profile // *Tectonophysics*. 1994. 233. P.279-292.
13. Островский А.А. Зона древнего рифтообразования под Балтийским морем // Доклады РАН. 1995. Т.142. №5. С. 680-685.
14. Allen Ph.A., Allen J.R. Basin analysis: principles and applications // Blackwell Sci. Publ. Oxford. 1990. 450 p.

СЛОБОДСКИЙ ТЕКТОНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ УЗЕЛ В ЦЕНТРЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Гарецкий Р.Г., Каратаев Г.И.

Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси, г. Минск; german@igig.org.by

В структуре Восточно-Европейской платформы нами был выделен новый тектонический элемент – Полоцко-Курземский пояс разломов [1,2]. При его описании было отмечено оригинальное сочленение этого пояса в виде веерообразного узла с Среднерусским, Пачелмским и Волыно-Оршанским авлакогенами (рис.1). Этот узел – самостоятельный тектонический элемент и назван Слободским тектоно-геодинамическим узлом [3]. В настоящей статье представлены результаты его геофизического изучения.

Наиболее ярко и выразительно Слободской тектоно-геодинамический узел виден в картине простирающихся осей линейных и дугообразных аномалий гравитационного и магнитного полей – оси аномалий веерообразно, по форме напоминающей цветок ромашки, сходятся в одном центре (рис. 2).

Схождение линий аномалий хорошо коррелирует с размещением авлакогенов. В магнитном поле все авлакогены, а также Полоцко-Курземский пояс разломов, накладываются на зоны между линиями положительных аномалий (см. рис.2а). В гравитационном поле авлакогенам соответствуют отрицательные аномалии (см. рис.2б).

Для интерпретации тектонической сущности выявленного геофизического узла обратимся к другим геолого-геофизическим данным. Прежде всего отметим, что в зоне Слободского узла приурочена область стыка Фенно-скандинавского, Сарматского и Волго-Уральского геосегментов, произошедшая около 1,7 млрд лет назад и соответствующая сочленению Среднерусских, Пачелмского и Волыно-Оршанского авлакогенов [4].

Материалы российских и украинских геофизиков, полученные на основе интерпретации данных глубинных сейсмических зондирований, свидетельствуют, что в зоне Слободского узла вещество верхней мантии обладает аномально высокими скоростями сейсмических волн – до 8,3-8,5 км/с и более [5,6].

По данным комплексной интерпретации сейсмического, гравитационного и магнитного полей Слободской узел представлен сложной структурой земной коры [7]. В его западной части выделяются два блока различной геофизической типизации, характеризующиеся относительно повышенной мощностью «базальтового» слоя и прогибанием поверхности Мохоровичича (Мохо), высокой плотностью и намагниченностью нижних слоев, характерных для Приднепровского и Новоград-Волинского болков Украинского щита.

По данным сейсмогравитационного моделирования Слободскому узлу соответствует свод по подошве литосферы на глубине 140 км и выступ астеносферы, увеличенной до 90 км мощности [7]. К нему тяготеет аномалия электропроводности в верхней мантии.

С юго-западной стороны Слободский узел охарактеризован региональным сейсмическим профилем Усвяты-Орша-Чериков, выполненным в 2001-2002 гг. РУП «Белгеология» [8]. Данные по этому профилю позволили уточнить представления о строении поверхности фундамента и определить сопряжение Оршанской впадины с Крестцовским и другими грабенами, залегающими в основании Московской синеклизы [9]. Используя эти материалы и другие геологические данные, М.А.Нагорный составил структурную карту поверхности фундамента Слободского тектоно-геодинамического узла, которая дает возможность представить предварительную картину его структуры [10]. Поверхность фундамента наиболее глубоко погружена (до –2,5 км и более) в северо-восточной части узла и соответствует Валдайскому грабену. В Оршанской впадине фундамент залегает на отметках глубин –1,6 и –1,8 км и его поверхность наклонена к центру Слободского узла. В пределах восточного окончания Полоцко-Курземского

пояса разломов поверхность фундамента в целом наклонена к востоку от отметок выше $-1,0$ км до $-1,8$ км. Сюда же подходит и Пречистенский грабен, в пределах которого фундамент погружается на северо-восток от $-1,0$ до $-2,0$ км. Поднятие поверхности фундамента тяготеет к участку, расположенному несколько восточнее центральной части Слободского узла.

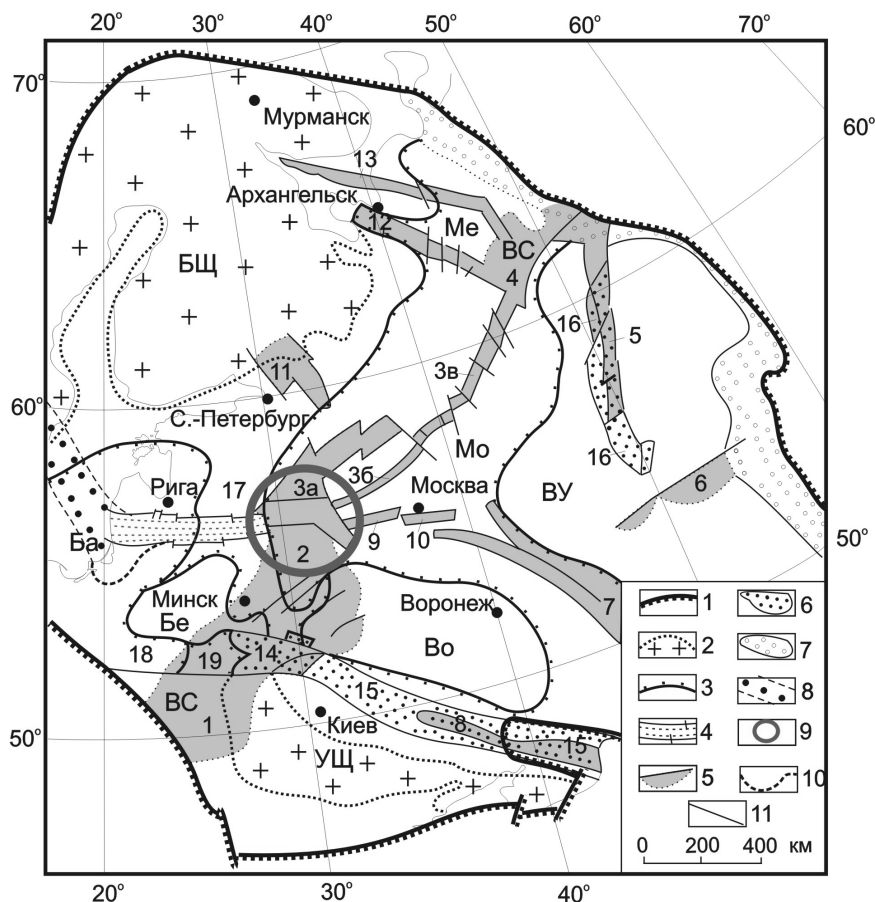


Рис.1. Тектоническая схема Полоцко-Курземского пояса разломов.

1 – краевые глубинные разломы: а) по геологическим и сейсмическим данным, б) по данным гравиметрии и магнитометрии; 2 – разломы: а) по геологическим и сейсмическим данным, б) по данным гравиметрии и магнитометрии; 3 – скважины, вскрывшие фундамент, абсолютные отметки фундамента, в метрах; 4 – Рижский плутон гранитов рапакиви; 5 – Готландский тектонический пояс по (Ostrovsky, 1998); 6 – площади распространения рифейских отложений; 7 – римские цифры на схеме: грабены: I – Крестцовский (Валдайский), II – Гжатский, III – Пречистинский; IV – Оршанский палеопрогиб; V – Нелидовский выступ; цифры в кружках – зоны разломов: 1 – Лиепайско-Рижская, 2 – Неманская, 3 – Прегольская; 8 – геофизические профили: а – профили ГСЗ «Советск-Кохтла-Ярве», EUROBRIDGE и CELEBRATION, б – профиль МОВЗ «Браслав-Плещеницы», точки на профилях ГСЗ и МОВЗ – значения мощности земной коры, в км, в – грави-магнитные профили (1-Шарковщина-Верхнедвинск-Косторово, 2-Полоцк-Юховичи, 3-Оболь-Дретунь-Заборье, 4-Освея-Красный Бор, 5-Николаево-Полово); 9 – контуры геоэлектрических аномалий, обусловленных повышенной проводимостью корового вещества, и их названия: ЗЛЭ – Западно-Литовская, ПЭ – Полоцкая; 10 – изолинии плотности теплового потока, в мВт/м^2 ; 11 – границы типов аномальных магнитных полей; 12-16 – типы аномальных магнитных полей: 12 – чередование ярко выраженных полос положительных и отрицательных линейно вытянутых аномалий, 13 – положительные и отрицательные линейно вытянутые аномалии сложной конфигурации, 14 – смешанные положительные и отрицательные аномалии различной формы, 15 – крупные, «моноклитные» положительные аномалии, 16 – крупные отрицательные поля с локальными положительными аномалиями

Наконец, небезынтересно отметить, что по представлениям украинских геофизиков Слободский узел попадает в зону влияния Верхневолжского мантийного плюма, являющегося элементом Восточно-Европейско-Мозамбикского горячего пояса [11].

Все изложенное свидетельствует об аномальной геолого-геофизической обособленности Слободского узла, об индивидуальности и локализованном характере тектонофизических процессов его формирования. В связи с этим представляется, что образование Слободского узла обусловлено неким локализованным механизмом, так или иначе связанным с тектонофизическими процессами, происходившими в астеносфере на глубинах более 140 км. Процесс сближения Фенноскандинавской, Сарматской и Волго-Уральской плит в начале раннего протерозоя предопределил возникновение и последующее развитие на границах этих сегментов в зоне тройного их сочленения (в зоне будущего Слободского узла) трех крупных линейных глубинных разломов мантийного заложения, корнями

связанных с астеносферой. Вызванная процессом столкновения плит активизация теплогенерирующих источников в астеносфере, обусловила перемещение изотерм в верхние горизонты литосферы и подъемом кровли астеносферы с эпицентром в зоне тройного сочленения плит, контролируемом особенностями строения литосферы. Формирование такого рода астенолинзы сначала привело к соответствующему «вспучиванию» поверхности Мохо, образованию сводового поднятия кровли кристаллического фундамента и радиальному растрескиванию относительно хрупкой земной коры. Возможно, тектонофизический механизм формирования Слободского узла аналогичен образованию Кировоградского протоастенолита [12].

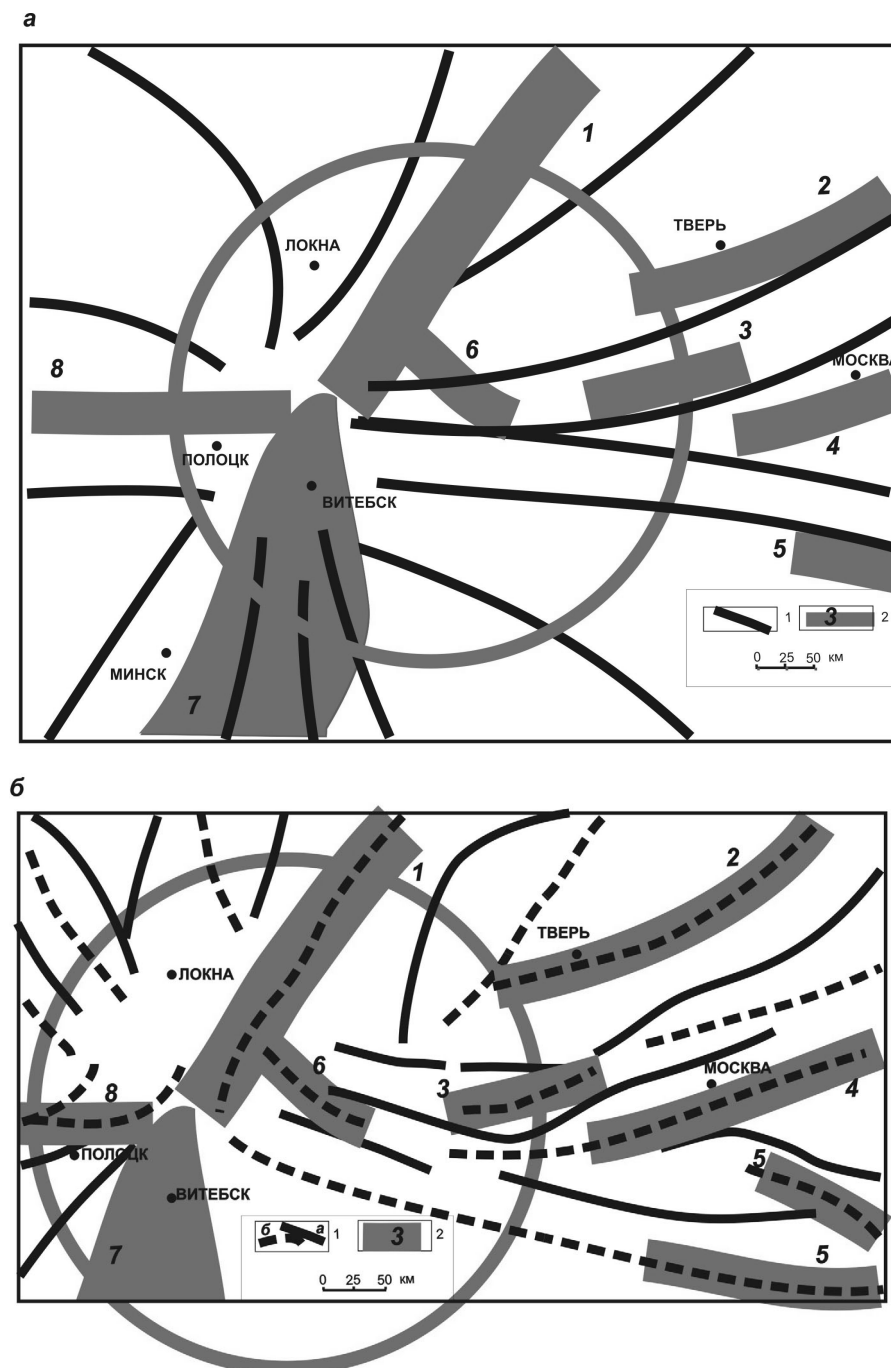


Рис. 2. Схема строения южной части Клайпедской тектонической сигмоиды (из Тектонической карты Литвы [10]):

Разломы: 1 – региональные, 2 – субрегиональные, 3 – локальные; 4 – стратоизогипсы поверхности фундамента; 5 – побережье Балтийского моря. Структуры: I – Куршский прогиб, II – Силутеский прогиб, III – Таурагский выступ, IV – Неманский грабен, V – Большаковский выступ, VI – Самбийский прогиб, VII – Калининградский выступ, VIII – Прегольский грабен, IX – Айтмарский грабен. Зоны разломов (цифры в кружках): 1 – Неманская, 2 – Прегольская, 3 – Сувалско-Дзукийская

Мы полагаем, что Слободский тектоно-геодинамический узел, как тектоническая структура в центре Восточно-Европейской платформы, сформировался примерно 1,7 млрд лет назад в результате сочленения Фенноскандинавской, Сарматской и Волго-Уральской плит. Геологическое развитие этого узла оказало влияние на возникновение и развитие сходящихся в нем авлакогенов в виде «ромашки».

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарецкий Р.Г., Каратаев Г.И., Астапенко В.Н., Данкевич И.В. Полоцко-Курземский пояс разломов // Докл. НАН Беларуси. 2002. Т. 46, № 6. С. 85-89.
2. Гарецкий Р.Г., Каратаев Г.И., Астапенко В.Н., Данкевич И.В. Геолого-геофизическая характеристика Полоцко-Курземского пояса разломов // Литасфера. 2004. №2(21). С.10-27.
3. Гарецкий Р.Г. Особенности тектоники и геодинамики Восточно-Европейской платформы // Литосфера. 2007. №2(27). С. 3-13.
4. Bogdanova, S. Segments of the East European Craton // EUROPROBE in Jablonna 1991. Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences – European Science Foundation: Warszawa, 1993. P. 33-38.
5. Булин Н.К., Егоркин А.В., Колесник Н.Н., Солодилов Л.Н., Эринчек Ю.М. Латеральная скоростная неоднородность верхов мантии Восточно-Европейской платформы // Третьи геофизические чтения им. В.В.Федынского. М., 2001. С.33-37.
6. Гейко В.С., Цветова Т.А., Шумлянская Л.А., Бугаенко И.В., Заец Л.Н., Региональная 3-D Р-скоростная модель мантии Сарматии (юго-запад Восточно-Европейской платформы) // Геофизический журнал. 2005. Т.27, №6. С. 927-939.
7. Гарецкий Р.Г., Каратаев Г.И., Астапенко В.Н., Данкевич И.В. Геофизические поля и динамика тектоносферы Беларуси. Мн., Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси. 2002. 166 с.
8. Кудрявец И.Д., Айзберг Р.Е., Гарецкий Р.Г., Грибик Я.Г., Старчик Т.А., Шкуратов В.И. Региональное сейсмопрофилирование методом общей глубинной точки в Оршанской впадине // Доклады НАН Беларуси. 2003. Т.47. № 6. С. 108-112.
9. Айзберг Р.Е., Гарецкий Р.Г., Кудрявец И.Д., Старчик Т.А. О тектонике Оршанской впадины и её соотношении со структурами фундамента // Доклады НАН Беларуси. 2004. Т.48. № 1. С. 88-92.
10. Гарецкий Р.Г., Каратаев Г.И., Нагорный М.А. Слободский тектоно-геодинамический узел // Геология, поиски и освоение месторождений полезных ископаемых Беларуси. БелГЕО: Минск, 2007. С.156-174.
11. Оровецкий Ю.П. Мантийный диапиризм. Киев: Наукова думка, 1990. 170 с.
12. Чекунов А.В. Эволюция тектоносферы Юго-Восточной Европы // Тектоносфера Украины. Сб. научн. тр. Ин-та геофизики АН УССР: Киев, Наукова думка. 1989. С. 4-17.

СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТЕКТНИЧЕСКИЕ РАЗЛОМЫ УРАЛА

Глаголев Е.В

ОАО «Экология», г. Екатеринбург, krim@rambler.ru

Крупнейшие древние региональные тектонические разломы (РТР) на Урале, к которым относятся, в частности, Главный Уральский геологический разлом (ГУГР) и Серовско – Маукский (СМРТР), и современные Срединно-Атлантический хребет (САХ), Восточно-Тихоокеанский, Индо – Красноморский имеют очень много сходных черт. К ним относятся гео – динамические, структурно-тектонические, геологические, геохимические, минерагенические и др. особенности, изучение и сравнение которых помогает в определении генезиса древних РТР во времени и пространстве, а также познании условий образования тех или иных месторождений полезных ископаемых (МПИ), в том числе нефти и газа, пространственно и генетически связанных с ними.

Наиболее хорошо из современных исследован САХ. В настоящее время изучены не только его морфология, геологические и генетические особенности, но и закономерности распределения различных рудных и нерудных МПИ. САХ простирается от северного побережья Исландии на севере до трёхмерной точки сочленения Родригес на юге. Непосредственно в САХ и в пределах зон его влияния обнаружены месторождения золото- и серебросодержащих медно-колчеданных руд, железо – марганцевых образований (донных и гайотовых) с ТР и ЭПГ минерализацией, а также современные карбонатные строматолитовые постройки и серпентиниты, приуроченные, главным образом, к активным гидротермальным полям (АГП). К основным АГП САХ относятся (с севера на юг): Крафла и Намафйола (север Исландии), Паркьюпайн (Ирландия), Лаки Страйк (39° с.ш.), Рейнбоу (36° с.ш.) [6], Лост-Сити (30° с.ш.), Брокен Спур (27°30' с.ш.), ТАГ (24°30' с.ш.), Снейк Пит (21° 15' с.ш.), Логачёв (14°45' с.ш.); разломные зоны Архангельского, Вернадского, Долдраме; разлом Богданова 7°10', Сьерра Леоне (5-7° с.ш.), впадина Маркова (5°50' с.ш., 33°10' з.д.), разлом Страхова и др.

Трубообразные (chimneys) постройки и шпилевидные сульфидные образования Брокен Спур представлены преимущественно халькопирит – изокубанит – пирротин – ангидритовой минеральной ассоциацией и относятся к субмаринному вулканогенно (30%)-гидротермальному генетическому типу. Массивные сульфиды этого АГП состоят из пирита и сфалерита. Сульфидные руды и сульфидсодержащие породы, слагающие рудный холм ТАГ, час-