

УДК 551.14:550.83(571.56)

СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ АЛДАНО-СТАНОВОГО ЩИТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Стогний В. В.¹, Стогний Г. А.²

STRUCTURE OF EARTH CRUST OF ALDAN-STANOVY SHIELD ACCORDING TO THE RESULTS OF REGIONAL GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL DATA INTERPRETATION

Stogny V. V., Stogny G. A.

The structure of Earth crust of Aldan-Stanovoy shield according to the results of seismic researches (ECWM, SG-CMP) and estimated by geological-geophysical cross-section's gravity anomaly is shown as 3-layered model. Upper layer has depth up to 15 km, lower edge of middle layer satisfies to 30 km depth, and Moho's boarder is situated on 50-56 km depth. For the upper and middle layers it is typical the presence of seal failure areas. Depth of Moho's boarder that was identified by different methods varies from 42 to 60 km, which can be explained by tectonic layering of Earth crust and upper mantle's lower part.

Keywords: Earth crust, Aldan-Stanovoy shield, Central-Aldan block, geo-traverse 3-DV, Moho's boarder, geological-geophysical cross-section.

В 2008–2011 гг. по геотраверсу 3-ДВ, пересекающему в долготном направлении Алдано-Становой щит, проведён комплекс геолого-геофизических исследований (сейсмические наблюдения ОГТ, КМПВ, ГСЗ, электроразведка методом МТЗ и литогазохимическая съёмка) [1]. Геотраверс 3-ДВ протяженностью 1400 км проходит от Сковородино до Якутска по трассе Амуро-Якутской магистрали, совпадая на отрезке Сковородино-Улу с региональным профилем МОВЗ, пройденным в 70-х годах прошлого века [2] (рис. 1). Полученные новые материалы позволяют детализировать глубинное строение Алдано-Станового щита по линии геотраверса и сформулировать концептуальную модель строения земной коры юго-восточной части Сибирской платформы. Глубинное строение центральной части Алдан-Станового щита также характеризуют геолого-геофизические разрезы, рассчитанные по аномалиям поля силы тяжести [3–7].

Алдано-Становой щит в тектоническом отношении состоит из Алданско-

го и Станового мегаблоков (рис. 2), при этом Алданский мегаблок включает Чаро-Олёкминский, Центральнo-Алданский, Тимптоно-Учурский и Батомгский блоки [8–10]. Геотраверс 3-ДВ с юга на север пересекает Становой мегаблок и Центральнo-Алданский блок Алданского мегаблока (рис. 1).

Центральнo-Алданский блок более чем на 60% сложен гранитогнейсами и эндебитогнейсами инфракрустального комплекса [8, 11]. Плотность гранитогнейсов и биотитовых гнейсов равна 2,63–2,64 г/см³, а плагиогнейсов — 2,73 г/см³. Учитывая преимущественное развитие гранитогнейсов, среднее значение плотности инфракрустального комплекса не превышает 2,69 г/см³. В составе супракрустального комплекса преобладают амфиболовые и пироксеновые плагиогнейсы, кальцифиры, кварциты и амфиболиты курумканской и фёдоровской толщ, плотность пород которых изменяется от 2,60 до 2,95 г/см³ при среднем значении плотности в 2,80 г/см³. Строение земной коры Центральнo-Алданского блока представляет-

¹Стогний Валерий Васильевич, д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков Кубанского государственного университета; e-mail: stogny_vv@mail.ru.

²Стогний Галина Александровна, д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры региональной и морской геологии Кубанского государственного университета; e-mail: stogny_vv@mail.ru.

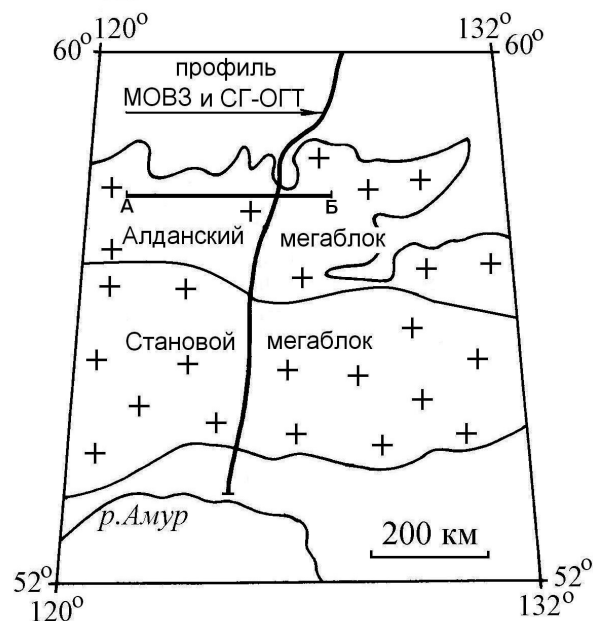


Рис. 1. Схема положения профиля МОВЗ и южной части профиля СГ-ОГТ геотраверса 3-ДВ в пределах Алдано-Станового щита. АБ — линия геолого-геофизического разреза по [6]

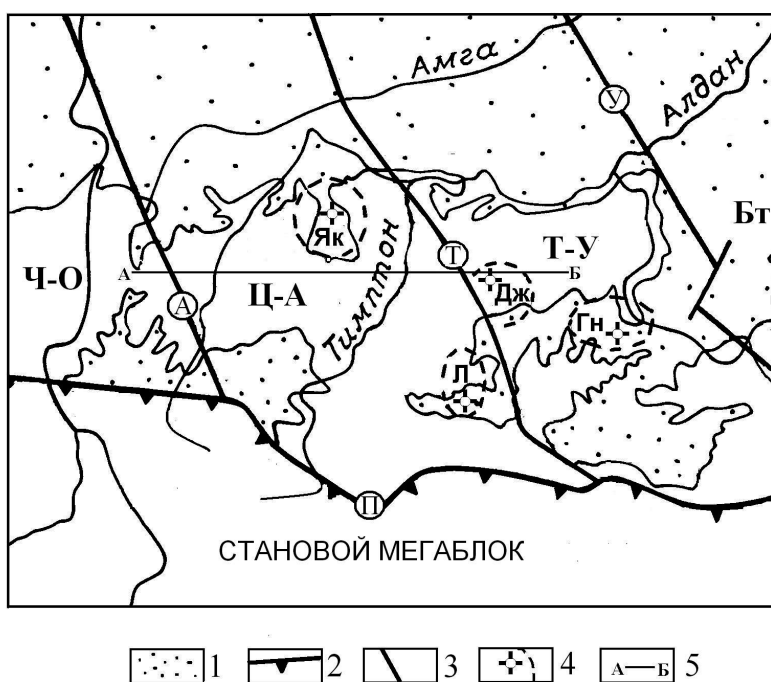


Рис. 2. Блоковое строение Алдано-Станового щита по [9]: 1 — платформенный чехол Алданской антеклизы; 2 — северная граница Станового мегаблока (П — Предстановая система надвигов); 3 — межблоковые разломы (А — Амгинский, Т — Тыркандинский, У — Учурский); 4 — гранитогнейсовые купола, выделенные по геофизическим данным (Як — Якокутский, Дж — Желтулинский, Л — Ломамский, Гн — Гынымский); 5 — линия геолого-геофизического профиля АБ [6]. Буквами обозначены блоки I порядка Алданского мегаблока: Ч-О — Чаро-Олёкминский, Ц-А — Центрально-Алданский, Т-У — Тимптоно-Учурский, Бт — Батомгский



Рис. 3. Геолого-геофизический разрез Центрально-Алданского блока по [6]: 1 — супракрустальный комплекс (фёдоровская, иджесская, чугинская и другие свиты); 2 — гранито-гнейсы; 3–5 — соответственно верхний, средний и нижний слои земной коры; 6 — граница Мохоровичича; 7 — разломы (Т — Тыркандинский). Числа на разрезе — плотности структурно-вещественных комплексов в г/см^3

ся в виде трёхслойной модели. С учётом плотностных характеристик инфракрустального и супракрустального комплексов плотность верхнего слоя земной коры принята равной 2,67–2,69, среднего — 2,82, а нижнего — 3,10 г/см^3 (рис. 3). Линия геолого-геофизического разреза показана на рис. 1.

Верхний слой земной коры характеризуется инверсией плотности слагающих его комплексов. Состав промежуточного и нижнего слоёв сопоставим со структурно-вещественными комплексами блоков высокобарических гранулитов Станового мегаблока, выведенных в условиях коллизии с различными уровнями земной коры [9, 10].

Согласно [1] по геотраверсу 3-ДВ верхний слой имеет мощность до 15 км, нижняя кромка среднего слоя соответствует глубине 30 км, граница Мохоровичича расположена на глубине 50–56 км, показанные на разрезе Центрально-Алданского блока разломы имеют северное падение. Для глубинного строения Центрально-Алданского блока по геотраверсу 3-ДВ характерно наличие по латерали областей разуплотнения, особенно в верхнем и среднем слоях.

Профиль МОВЗ [2] и профиль СГ-ОГТ геотраверса 3-ДВ [1] в пределах Центрально-

Алданского блока пройдены по трассе АЯМ и пространственно совпадают (рис. 1). Однако прямое сопоставление их результатов невозможно в силу ряда принципиальных моментов, в их числе: профиль МОВЗ (метод обменных волн землетрясений) выполнен на основе технологии пассивной сейсморазведки, а сейсмические исследования СГ-ОГТ — на основе технологии активной сейсморазведки методом близвертикальных отражений (ближняя зона МОВ); различна идеология, положенная в основу интерпретации материалов МОВЗ и СГ-ОГТ — в разрезе МОВЗ выделены границы обмена волн, являющиеся некоторыми дифференциальными характеристиками среды, а в разрезе геотраверса 3-ДВ — аномальные области (зоны) Реанак-атрибутов, являющиеся интегральными характеристиками сейсмогеологической среды.

В материалах МОВЗ региональной границей, проявляющейся достаточно протяжёнными участками границ обмена на глубинах 40–42 км, является граница Мохоровичича (рис. 4). На рис. 4 также вынесено положение границы М по данным других методов: интерпретации аномалий силы тяжести [10]; по результатам интерпретации волновых по-



Рис. 4. Положение границы Мохо Центрально-Алданского блока Алдано-Станового щита, определённой различными методами по линии геотраверса 3-ДВ [1, 2, 10, 12]: 1 — границы обмена волн по данным МОВЗ [2]: а — уверенные, б — неуверенные; 2–5 — положение границы Мохоревича по данным: 2 — МОВЗ [2], 3 — интерпретации аномалий силы тяжести [10], 4 — интерпретации волновых полей близких землетрясений [12], 5 — СГ-ОГТ геотраверса 3-ДВ [1].

лей близких землетрясений [12]; по данным СГ-ОГТ геотраверса 3-ДВ [1]. Глубина границы Мохо, определённая различными методами, различается до 20 км.

Граница Мохо, рассчитанная по данным гравиметрии, близка (а в некоторых случаях и совпадает) с границей Мохо по данным СГ-ОГТ геотраверса 3-ДВ. Согласно В.Д. Суворову и М.З. Корниловой [12], обработавших данные близких землетрясений, в первых вступлениях на глубине около 60 км регистрируется преломленная волна со средним значением кажущейся скорости 8,1 км/с, которая и была принята за границу МОХО.

Таким образом, в глубинном разрезе Центрально-Алданского блока Алдано-Станового щита региональной сейсмической границей, проявляющейся и как граница обмена волн, и как преломляющая граница (с граничной скоростью 8,1–8,2 км/с), является граница на глубине 50–55 км, которую, по нашим представлениям, можно сопоставить с границей M_1 верхней мантии. Вместе с тем локальные сейсмические границы раздела, которые, скорее всего, имеют тектоническую природу [13], довольно обычны как в нижнем слое земной коры, так и в верхней

мантии. Часть из них была идентифицирована Ч.Б. Борукаевым с соавторами [14] как границы K , K_1 и K_2 земной коры и границы I , II верхней мантии.

Результаты комплексной интерпретации материалов гравиразведки, «пассивной» сейсморазведки МОВЗ [10] и «активной» сейсморазведки СГ-ОГТ [1] на макроуровне структуры земной коры близки и хорошо дополняют друг друга, а на мезоуровне в материалах интерпретации СГ-ОГТ содержится много новой информации, которую необходимо анализировать с позиций геодинамики и региональной металлогении.

Литература

1. Рудницкая Д. И., Старосельцев В. С., Сальников А. С. Построение макромодели земной коры с применением Реапак-технологии по геотраверсу 3-ДВ (Восточная Сибирь) // Геофизика. 2013. № 1. С. 19–26.
2. Булин Н. К., Афанасьева Н. А., Проняева Е. А. Глубинный разрез юго-востока Сибирской платформы и её складчатого обрамления по сейсмическим данным // Советская геология. 1972. № 10. С. 134–142.

3. *Витте Л. В., Ремпель Г. Г.* Строение земной коры Алданского щита // Геология и геофизика. 1977. № 6. С. 116–125.
4. *Горошко М. В., Каплун В. Б., Малышев Ю. В., Романовский Н. П., Гурович В. Г.* Глубинное строение, магматизм, металлогения Центрально-Алданского блока Алдано-Станового щита // Тихоокеанская геология. 2010. Т. 29. № 4. С. 3–18.
5. *Подгорный В. Я., Малышев Ю. Ф.* Плотностное строение литосферы Алдано-Станового щита // Геофизический журнал. 2006. Т. 28. № 1. С. 68–81.
6. *Стогний В. В., Смелов А. П., Стогний Г. А.* Глубинное строение Алданского щита // Геология и геофизика. 1996. Т. 37. № 10. С. 88–97.
7. *Фотиади Э. Э., Шарловская Л. А., Захарова Т. Л.* Строение земной коры и верхней мантии региона БАМ. Новосибирск: Наука, 1988. 103 с.
8. *Дук В. Л., Кицул В. И., Петров А. Ф.* Ранний докембрий Южной Якутии. М.: Наука, 1986. 280 с.
9. *Стогний В. В., Стогний Г. А.* Тектоническая расслоенность Алдано-Станового геоблока. Новосибирск: Наука, 1997. 151 с.
10. *Стогний Г. А., Стогний В. В.* Геофизические поля восточной части Северо-Азиатского кратона. Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2005. 174 с.
11. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. 571 с.
12. *Суворов В. Д., Корнилова З. А.* Глубинное строение Алданского щита по данным сейсмологии близких землетрясений // Геология и геофизика. 1985. № 2. С. 86–93.
13. *Павленкова Н. И.* Сейсмические модели земной коры и верхней мантии и их геологическая интерпретация // Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты. Материалы XXXI Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 1998. Т. 2. С. 72–75.
14. *Борукаев Ч. Б., Булин Н. К., Виноградова Н. П.* Алданская сверхглубокая скважина: проблема места заложения // Тихоокеанская геология. 1990. № 1. С. 36–55.

Ключевые слова: земная кора, Алдано-Становой щит, Центрально-Алданский блок, геотраверс 3-ДВ, граница Мохо, геолого-геофизический разрез.

Статья поступила 23 июля 2013 г.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

© Стогний В. В., Стогний Г. А., 2013