



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ
ТЕКТОНИКИ И ГЕОДИНАМИКИ
ПРИ ОТДЕЛЕНИИ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

**МАТЕРИАЛЫ
СОВЕЩАНИЯ**
Том II
МОСКВА
2019

ПРОБЛЕМЫ ТЕКТОНИКИ КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНОВ



Материалы 51 (LI) тектонического совещания. Том II. 2019

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т 76

**Проблемы тектоники континентов и океанов. Материалы LI
Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2019. 371 с.**

ISBN 978-5-89118-786-3

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

*На 1-ой стр. обложки: Интенсивно дислоцированные триасовые
песчаники (светлое) и аргиллиты (темное). Остров Врангеля.
Фото М.И. Тучковой.*

© ГИН РАН, 2019

© Издательство ГЕОС, 2019

7. Павленкова Н.И. Реологические свойства верхней мантии Северной Евразии и природа региональных границ по данным сверхдлинных сейсмических профилей // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. С. 1287–1301.

8. Boyd F.R., Pokhilenko N.P., Pearson D.G., Mertzman S.A., Sobolev N.V., Finger L.W. Composition of the Siberian cratonic mantle: evidence from Udachnaya peridotite xenoliths // Contrib. Mineral. Petrol. 1997. Vol. 128. P. 228–246.

9. Dick H.J., Natland J.H., Alt J.C. et al. A long in situ section of the lower ocean crust: results of ODP Leg 176 drilling at the Southwest Indian Ridge // Earth Planet. Sci. Lett. 2000. Vol. 179. P. 31–51.

10. Gilat A., Vol A. Primordial hydrogen-helium degassing, an overlooked major energy source for internal terrestrial processes // HAIT Journal of Science and Engineering. 2005. Vol. 2, Is. 1-2. P. 125–167.

11. O'Reilly S.Y., Zhang V., Griffin W.L. Ultradeep continental roots and their oceanic remnants: a solution to the geochemical “mantle reservoir” problem? // Lithos, 2009. Vol. 1125. P. 1043–1054.

12. Pavlenkova N.I. Deep structure of continents and oceans and their origin // New Concepts in Global Tectonics Journal, 2017. Vol. 5. N. 4. P. 488–499.

Е.А. Павловская¹

Структурный анализ северной части Хараулахского антиклинория (бассейны рек Босхо и Данил)

Введение. Район работ расположен в северной части Хараулахского сегмента (антиклинория) Западно-Верхоянского сектора Верхоянского складчато-надвигового пояса, являющегося деформированной пассивной окраиной Сибирского палеоконтинента и областью развития терригенного верхоянского комплекса [4, 6]. В Хараулахском сегменте происходит разворот региональных структур, изменяющих свое простирание с север-северо-западного (Западно-Верхоянский сектор) на субширотное (Оленекский сектор), и изменение кинематических характеристик разрывных нарушений в этой зоне детально не обсуждалось. Основной задачей настоящего исследования являлось изучение структур и реконструкция полей напряжения для реконструкции структурной эволюции северной части Хараулахского антиклинория.

¹ Институт наук о Земле СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия; pavlovskaja.elena@gmail.com

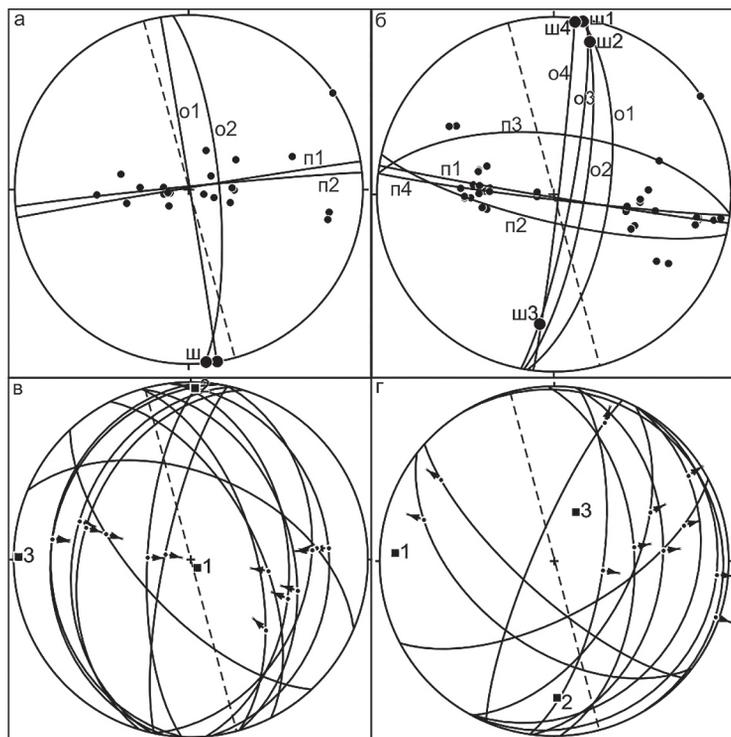


Рис. 1. Река Данил. Сетка Шмидта, проекция нижней полусферы. а, б: стереограммы (полюса к слоистости), выполненные в программе Stereonet. ш – шарниры складок, о – осевые плоскости складок, п – дуги наибольшего соответствия, рассчитанные по полюсам к слоистости на крыльях складок. в, г: надвиговое (в) и сбросовое (г) поля напряжения, построенные в программе FaultKin по данным замеров зеркал и борозд скольжения. Квадратами обозначены: 1 – ось растяжения, 2 – промежуточная ось, 3 – ось сжатия. Пунктиром показано простирание региональных складчатых структур

Фактический материал и методы. В основу исследования легли материалы, собранные в ходе полевых работ летом 2018 г. в нижнем течении рек Босхо и Данил, где было описано 60 обнажений на участках протяженностью около 11 км и построены геологические разрезы. Данные по элементам залегания слоистости обрабатывались в программе Stereonet, а элементы залегания зеркал и борозд скольжения – в программе FaultKin [5].

Результаты. Геометрические характеристики шести складок на р. Данил приведены на стереограммах (рис. 1а, б). Выделяются два направления простирания осевых плоскостей: около 353° (рис. 1а) и около 9° (рис.

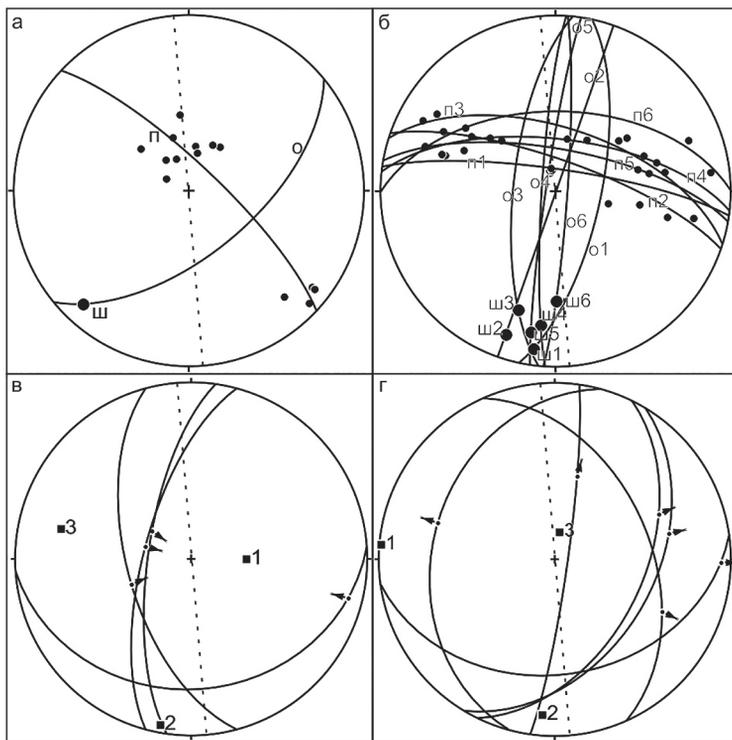


Рис. 2. Река Босхо. Сетка Шмидта, проекция нижней полушферы. а, б: стереограммы (полюса к слоистости), выполненные в программе Stereonet. ш – шарниры складок, о – осевые плоскости складок, п – дуги наибольшего соответствия, рассчитанные по полюсам к слоистости на крыльях складок. в, г: надвиговое (в) и сбросовое (г) поля напряжения, построенные в программе FaultKin по данным замеров зеркал и борозд скольжения. Квадратами обозначены: 1 – ось растяжения, 2 – промежуточная ось, 3 – ось сжатия. Пунктиром показано простираение региональных складчатых структур

1б). При этом региональное направление простираения структур, снятое с геологической карты [2], составляет около 345° , то есть часть локальных структур примерно параллельна региональным, а часть их развернута относительно региональных структур по ходу часовой стрелки.

Геометрические характеристики семи складок на р. Босхо приведены на стереограммах (рис. 2а, б). Выделяется основное направление простираения осевых плоскостей складок – около 9° (рис. 2б), но у одной складки простираение осевой плоскости составляет 51° (рис. 2а). Региональное направление простираения структур, снятое с геологической карты [1],

составляет около 355° , и здесь также наблюдается разворот локальных структур по часовой стрелке.

Наблюдается большой разброс ориентировок зеркал скольжения. Все замеры и по р. Босхо, и по р. Данил можно разделить на две группы: первая со взбросовой компонентой перемещений, и она характеризует обстановку сжатия или надвиговое поле напряжений (рис. 1в, 2в) и вторая со сбросовой компонентой перемещений, фиксирующая сбросовое поле напряжений (рис. 1г, 2г). Надвиговое поле характеризуется полого погружающейся на запад осью сжатия, субвертикальной осью растяжения и субгоризонтальной промежуточной осью, полого погружающейся на север на р. Данил и на юг на р. Босхо. Сбросовое поле напряжений или обстановка растяжения определяется полого погружающейся на запад осью растяжения, субвертикальной осью сжатия и полого погружающейся на юг промежуточной осью.

Обсуждение результатов. Хотя, как взбросовые, так и сбросовые перемещения были зафиксированы на близких по ориентировке плоскостях, их взаимоотношения нигде не наблюдались, что не позволяет однозначно сказать, какие перемещения происходили раньше, а какие позже. Тем не менее, из приведенных диаграмм (рис. 1в, г, 2в, г) видно, что изменение обстановки сжатия на обстановку растяжения происходит за счет замены субгоризонтальной оси сжатия на ось растяжения, а субвертикальной оси растяжения на близкую по ориентировке ось сжатия. Подобная инверсия поля напряжений была зафиксирована на южном обрамлении Таймырского складчато-надвигового пояса – структурном продолжении Оленекского сектора, непосредственно к югу, от которого и располагается рассматриваемый в настоящей статье участок [7]. В связи с этим нами предполагается, что на рассматриваемом участке в бассейнах рек Данил и Босхо более ранней была обстановка сжатия (рис. 1в, 2в), которая позднее сменилась обстановкой растяжения (рис. 1г, 2г).

Как уже рассматривалось выше, локальные складчатые структуры развернуты относительно региональных по ходу часовой стрелки, так же развернута по ходу часовой стрелки относительно региональных структур и главная ось сжатия в обстановке сжатия (рис. 1в, 2в). Полученные соотношения указывают, что одновременно со сжатием происходили и левосдвиговые подвижки, что ранее при реконструкции полей напряжений не отмечалось [3]. Поле сжатия и связанные с ним левосдвиговые перемещения характеризуют, скорее всего, основные этапы мезозойской (меловой) складчатости, тогда как более молодое поле растяжения может отражать эоценовое растяжение и формирование серии рифтов, в частности, находящегося непосредственно к востоку от района работ Кендейского грабена.

Литература

1. Андреев В.С., Довыденко Г.М., Егоров А.Ю., Кириченко В.Г. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1: 200 000, серия Верхоянская, R-52-IX, X (устье р. Нянгыльбья). М.: Аэрогеология, 1981.
2. Биджиев Р.А., Горшкова Е.Р. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1: 200 000, серия Верхоянская, R-52-III, IV (Тикси). М.: Аэрогеология, 1978.
3. Микуленко К.И., Ситников В.С., Скрябин Р.М., Тимиршин К.В. Геология и нефтегазоносность арктических районов Западной Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1997. 178 с.
4. Прокопьев А.В., Парфенов Л.М., Томшин М.Д., Колодезников И.И. Чехол Сибирской платформы и смежных складчато-надвиговых поясов // Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / Л.М. Парфенов, М.И. Кузьмин (ред.). М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2001. С. 113–155.
5. Allmendinger R.W., Cardozo N.C., Fisher D. Structural Geology Algorithms: Vectors & Tensors. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 304 p.
6. Khudoley A.K., Prokopiev A.V. 2007. Defining the eastern boundary of the North Asian craton from structural and subsidence history studies of the Verkhoyansk fold and thrust belt / J. Sears, T. Harms, C. Evenchick (eds.). Whence the mountains? Enquiries into the evolution of orogenic belts: A volume in honor of Raymond A. Price // Geol. Soc. Amer. Spec. Paper. Vol. 433. P. 391–410.
7. Khudoley A.K., Verzhbitsky V.E., Zastrozhnov D.A., O'Sullivan P., Ershova V.B., Proskurnin V.F., Tutchkova M.I., Rogov M.A., Kyser T.K., Malyshev S.V., Schneider G.V. Late Paleozoic – Mesozoic tectonic evolution of the eastern Taimyr-Severnaya Zemlya Fold and Thrust Belt and adjoining Yenisey-Khatanga Depression // Journal of Geodynamics. 2018. Vol. 119. P. 221–241.

А.Л. Перчук^{1,2}, В.С. Захаров^{1,3}, Т.В. Геря^{4,1}, М. Браун⁵

Петролого-термомеханическое моделирование субдукции при повышенной температуре мантии: особенности режима отступающих плит

Зоны субдукции являются важнейшими фабриками по производству кремнекислой коры в современных условиях. Многие ученые экстраполируют этот процесс на ранние этапы истории Земли, предполагая, что

¹ Геологический факультет МГУ, Москва, Россия; alp@geol.msu.ru, zakharov@geol.msu.ru

² Институт экспериментальной минералогии России РАН, Черноголовка, Россия

³ Университет «Дубна», г. Дубна, Московская область, Россия

⁴ Швейцарский федеральный технологический институт, Отделение наук о Земле, Цюрих, Швейцария; taras.gerya@erdw.ethz.ch

⁵ Геологический факультет, Мэрилендский университет, США