

УДК 551.243

РАЗЛОМНАЯ СТРУКТУРА ТУНКИНСКОГО РИФТА – ОТРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА КОСОГО РАСТЯЖЕНИЯ

© 2004 г. О. В. Лунина, А. С. Гладков

Представлено академиком Е.Е. Милановским 15.04.2004 г.

Поступило 27.04.2004 г.

Тункинский рифт представляет собой уникальный геологический объект, изучению которого посвящено огромное количество работ, описывающих особенности его внутреннего строения, напряженного состояния и возможных механизмов формирования [1–4 и др.]. Примечательно, что он находится в переходной зоне и в наименьшей степени по сравнению с другими рифтами Байкальской рифтовой зоны обладает чертами структуры рифтового типа [5]. В такой сложной геодинамической обстановке знание о разломном строении элементов земной коры помогает расшифровывать особенности их тектонического развития. Этому во многом способствуют результаты экспериментальных исследований, которые в последнее время активно применяются к анализу структурных систем, развивающихся при различных условиях нагружения [6–9 и др.]. В настоящей работе представлены результаты структурных и тектонофизических исследований в Тункинском рифте, которые позволили составить новую карту его разломно-блокового строения (рис. 1) с определением кинематики и геометрии многих закартированных разрывных нарушений. Поэтому представляемая карта имеет не только теоретический для геодинамической интерпретации, но и практический интерес, например для привязки землетрясений и реконструкции их фокальных механизмов.

История картирования разломов в Тункинской рифтовой впадине и прилегающей территории ограничивается государственной геологической съемкой масштаба 1 : 200000 70-х годов прошлого века и схемами активных разломов, составленными С.И. Шерманом с соавторами [1], К.Г. Леви [10] и Н.В. Лукиной [3] главным образом на основании анализа рельефа. В большинстве других работ разломная структура Тункинского рифта показывается довольно схематично. В отличие от предыдущих построений нами при составлении новой карты

разломно-блокового строения использованы в комплексе данные структурных наблюдений разломных зон и трещиноватости, линеamentного анализа топографических карт, карты государственной геологической съемки и ряд других, в том числе упомянутых выше, схем. На изученной территории задокументировано 270 точек наблюдения, в том числе 65 из них выполнены в отложениях позднего кайнозоя. Эти полевые данные послужили главной основой для выделения новых и заверки ранее известных разломов. Закартированные разрывные нарушения являются активными, о чем свидетельствует их выраженность в рельефе и зафиксированные смещения маркеров в отложениях позднего плейстоцена и голоцена.

Анализ карты (рис. 1) показывает, что разломно-блоковое строение изученной территории определяется разрывными нарушениями четырех направлений: субширотного (80° – 100°), северо-восточного (30° – 70°), северо-западного (290° – 330°) и субмеридионального (350° – 10°). Среди них субмеридиональные разломы наименее распространены (рис. 2а). При более детальном анализе направлений разломов в пределах изученной площади отмечается определенная закономерность. Внутри рифтовой впадины главную роль играют северо-восточные и субширотные разрывные нарушения (рис. 2б). Третий незначительный максимум на розе-диаграмме отражает разломы северо-западного простирания, встречающиеся главным образом в межвпадинных перемычках. За пределами Тункинской рифтовой впадины северо-западные разломы приобретают основное значение, а северо-восточные наоборот становятся более редкими (рис. 2в). Последние чаще встречаются в хребте Хамар-Дабан и вблизи оз. Байкал. Субширотные разломы за пределами впадины имеют такое же распространение, как и внутри нее. Таким образом, в разломно-блоковом строении территории отчетливо проявлена наложенность Тункинского рифта на более древнюю структуру, представляющую собой северо-западную ветвь Саяно-Байкальского складчатого пояса. Вероятно, при формировании Тункинского рифта образовывались главным образом дизъюнктивы суб-

Институт земной коры
Сибирского отделения Российской Академии наук,
Иркутск

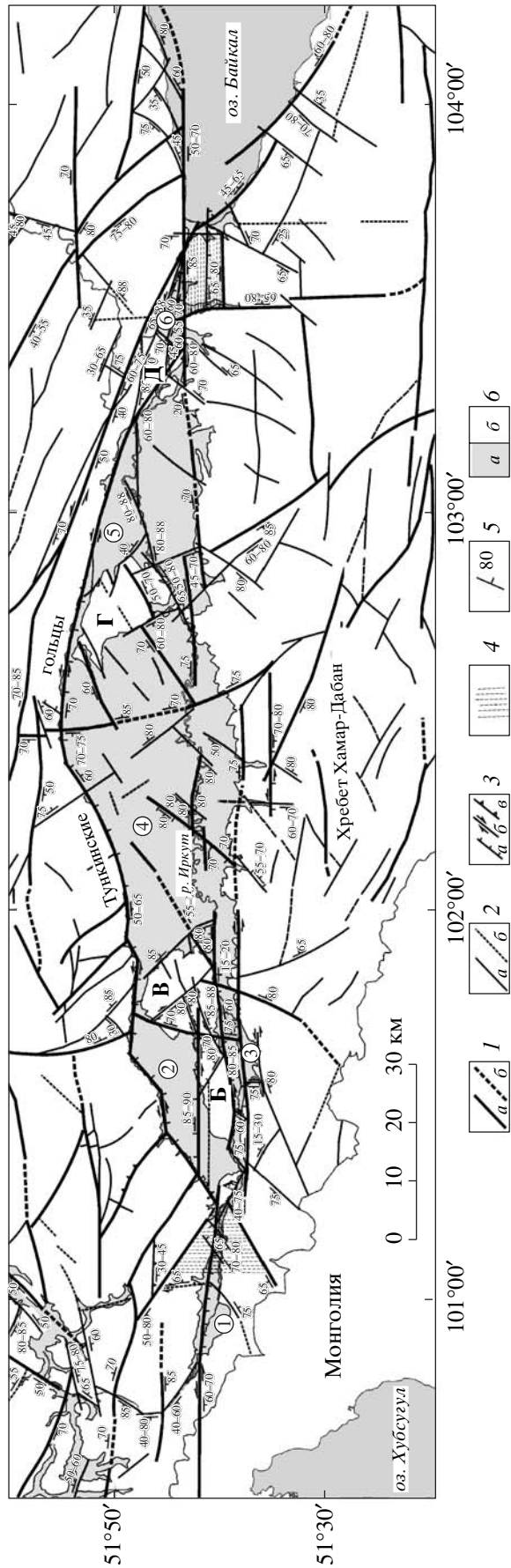


Рис. 1. Карта разломно-блокового строения Тункинского рифта и прилегающей территории. 1 – достоверные (а) и предполагаемые (б) региональные разломы; 2 – достоверные (а) и предполагаемые (б) локальные разломы; 3 – сбросы (а), свдиги (б), взбросы (в); 4 – зоны повышенной дислоцированности пород; 5 – направление и угол падения разлома; 6 – впадины, заполненные кайнозойскими отложениями (а), и выходы кристаллического фундамента (б). Цифрами в кружках и буквами на карте обозначены: изолированные локальные впадины: 1 – Мондинская, 2 – Хойтогольская, 3 – Туранская, 4 – Тункинская, 5 – Горская, 6 – Быстринская; межвпадинные перемычки: А – Харадабанская, Б – Туранская, В – Ниловская, Г – Еловская, Д – Зуркузунская.

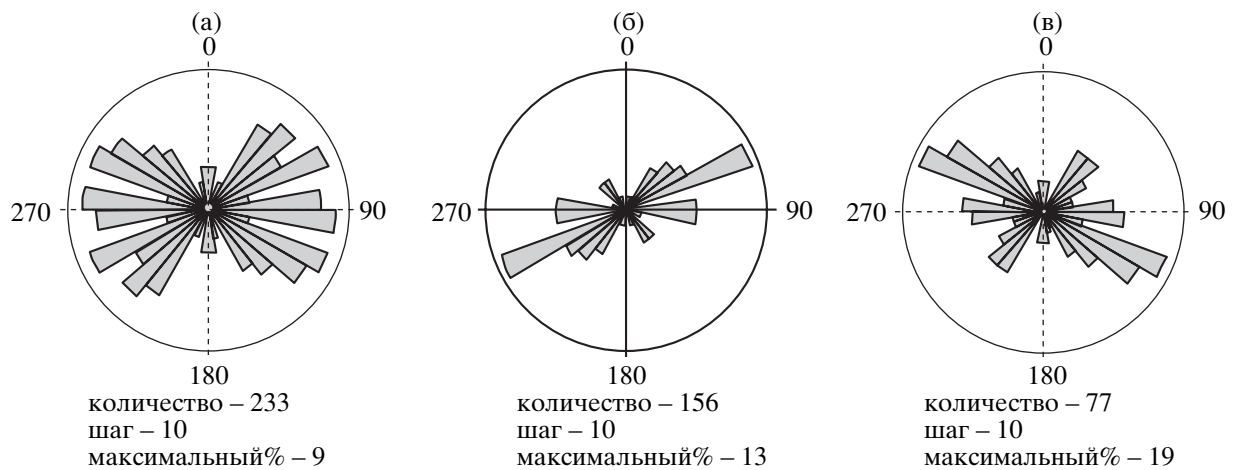


Рис. 2. Розы-диаграммы простирания разломов: а – для всей изученной площади; б – для впадины, включая ограничивающие ее региональные разломы и межвпадинные перемычки; в – за пределами впадины.

широтного и северо-восточного направлений, в то время как северо-западные разрывы вовлеклись в активизацию. Необходимо отметить, что наибольшее количество разломов сосредоточено в межвпадинных перемычках, где сохранилась предшествующая разрывная структура и наложился новые дизъюнктивы. В результате эти участки земной коры оказались наиболее раздробленными.

Сопоставление данных моделирования [6–9] с реальной структурной обстановкой свидетельствует, что разломная структура Тункинского рифта отражает результат косога растяжения, что согласуется с известными данными о северо-западном–юго-восточном направлении оси региональных растягивающих напряжений. Экспериментальные работы показывают, что при ортогональном рифтогенезе, когда угол α между вектором растягивающих усилий и осью рифта равен 90° , деструктивные зоны представлены одной системой сбросовых разрывов, направление которых согласно с простиранием формирующейся структуры [6, 8]. Разброс азимутов разломов стабильно увеличивается с уменьшением α , достигая существенных изменений, когда $\alpha = 45^\circ$ и 30° . При $\alpha = 45^\circ$ в моделях появляется устойчивая система разрывов, направление которых отклоняется от рифтового на 25° – 30° . Применительно к Тункинскому рифту ей соответствует максимум северо-восточного простирания на рис. 2б. При $\alpha = 30^\circ$ и менее появляется третья система разрывов, перпендикулярная к рифтовой системе и играющая значительную роль в инфраструктуре зоны, которая является в этом случае сдвиговой. Лучше всего она проявлена в пределах центрального блока модели [6]. Как показывают результаты структурного изучения, субмеридиональные разломы не играют существенной роли во внутреннем строении Тункинской впадины, как это должно быть при формировании крупной сдвиговой зо-

ны. Это позволяет считать, что отмечаемые сдвиговые деформации в Тункинском рифте, а также эшелонированные бассейны и приподнятые межвпадинные перемычки – отроги, составляющие его внутреннюю структуру, являются следствием косога северо-западного–юго-восточного растяжения, которое являлось ведущим, по крайней мере на этапе зарождения и активного развития юго-западного фланга Байкальской рифтовой зоны.

Работа выполнена при поддержке программ Президиума РАН 13 (проекты 12 и 6.7) и РФФИ (гранты 04–05–64348, 04–05–64148).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шерман С.И., Медведев М.Е., Ружич В.В. и др. Тектоника и вулканизм юго-западной части Байкальской рифтовой зоны. Новосибирск: Наука, 1973. 136 с.
2. Рязанов Г.В. // ДАН. 1978. Т. 243. № 1. С. 183–186.
3. Лукина Н.В. // Геотектоника. 1989. № 2. С. 89–100.
4. Голенецкий С.И. // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 2. С. 260–270.
5. Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 279 с.
6. Шерман С.И., Семинский К.Ж., Борняков С.А. и др. Разломообразование в литосфере. Зоны растяжения. Новосибирск: Наука, 1992. 228 с.
7. Bonini M., Souriot Th., Boccaletti M., Brun J.P. // Tectonics. 1997. V. 16. № 2. P. 347–362.
8. Clifton A.E., Schlische R.W., Withjack M.O., Ackermann R.V. // J. Struct. Geol. 2000. V. 22. № 10. P. 1491–1509.
9. Corti G., Bonini M., Innocenti F. et al. // J. Geodyn. 2001. V. 31. № 5. P. 557–576.
10. Леви К.Г., Язев С.А., Задонина Н.В. и др. Современная геодинамика и гелиогеодинамика. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2002. 182 с.