

Тектонические напряжения юго-восточной части Горного Алтая

@Маринин Антон Витальевич (<https://orcid.org/0000-0002-1099-6492>), marinin@ifz.ru

Сим Лидия Андреевна (<https://orcid.org/0000-0003-0267-2241>), sim@ifz.ru

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия

[Резюме PDF RUS](#) [PDF ENG](#)

[Полный текст PDF RUS](#)

Резюме. Полевыми тектонофизическими методами получены данные по напряженно-деформированному состоянию массива горных пород в районе Чуйской и Курайской впадин, расположенных в юго-восточной части Горного Алтая. Полученные в точках полевых наблюдений характеристики локальных стресс-тензоров использованы для определения усредненного регионального поля напряжений, ответственного за формирование региональной тектонической структуры. Тектоническое положение района в сложно построенном узле концентрации разрывных нарушений и различных палеофациальных зон определяет сложный характер единого усредненного поля напряжений. В области Чуйской и Курайской впадин выявлено северо-западное направление максимального горизонтального сжатия. Оно устанавливается на локальном уровне и на уровне усредненного поля напряжений по трем участкам наблюдений. Отклонение от генерального для Горного Алтая субмеридионального направления тектонического стресса и повышенное количество обстановок горизонтального растяжения по сравнению с другими областями Горного Алтая связано, на наш взгляд, со смещением по запад-северо-западным региональным правосдвиговым структурам и изменением типа напряженного состояния внутри наложенных кайнозойских впадин. Подобные вариации характеристик поля напряжений отмечаются не только для реконструированных тектонических палеонапряжений, но и для изменений, происходящих в результате развития современных сейсмических процессов и связанных с ними землетрясений в этой активной в сейсмическом отношении области Горного Алтая.

Ключевые слова:

Горный Алтай, Чуйская впадина, Курайская впадина, тектонические напряжения, разломная тектоника, разрывы, зеркала скольжения, реконструкция палеонапряжений

Для цитирования: Маринин А.В., Сим Л.А. Тектонические напряжения юго-восточной части Горного Алтая. *Геосистемы переходных зон*, 2024, т. 8, № 4, с. 277–297. <https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.4.277-297>; <https://www.elibrary.ru/qiryvh>

For citation: Marinin A.V., Sim L.A. Tectonic stress of the southeastern part of the Gorny Altai. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2024, vol. 8, No. 4, pp. 277–297. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.4.277-297>; <https://www.elibrary.ru/qiryvh>

Список литературы

1. Дельво Д., Тениссен К., Ван-дер-Мейер Р., Берзин Н.А. **1995.** Динамика формирования и палеостресс при образовании Чуйско-Курайской депрессии Горного Алтая: тектонический и климатический контроль. *Геология и геофизика*, 36(10): 31–51.
2. Dobretsov N.L., Buslov M.M., Delvaux D., Berzin N.A., Ermikov V.D. **1996.** Meso-Cenozoic tectonics of the Central Asian Mountain Belt: effects of lithospheric plate interaction and mantle plumes. *International Geology Review*, 38: 430–466. <https://doi.org/10.1080/00206819709465345>
3. Лунина О.В., Гладков А.С., Новиков И.С., Агатова А.Р., Высоцкий Е.М., Еманов А.А. **2006.** Сейсмогенные деформации и поля напряжений в разломной зоне Чуйского землетрясения 2003 г., $M_s = 7.5$ (Горный Алтай). *Геотектоника*, 3: 52–69.
4. Delvaux D., Cloetingh S., Beekman F., Sokoutis D., Burov E., Buslov M.M., Abdрахmatov K.E. **2013.** Basin evolution in a folding lithosphere: Altai–Sayan and Tien Shan belts in Central Asia. *Tectonophysics*, 602: 194–222. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2013.01.010>
5. Маринин А.В., Сим Л.А., Мануилова Е.А., Бондарь И.В., Гордеев Н.А. **2022.** Новейшее напряженное состояние Чуйско-Курайской впадины и прилегающих структур (юго-восточная часть Горного Алтая). *Наука и технологические разработки*, 101(3): 33–52.
6. Сим Л.А., Сычева Н.А., Гордеев Н.А. **2023.** Неотектонические и современные напряжения юго-восточного Алтая. *Геофизические процессы и биосфера*, 22(4): 98–110.

7. Омар Х., Арефьев С.А., Ребецкий Ю.Л. **2012**. Механизмы афтершоков 2004–2005 гг. и напряженное состояние очаговой области Алтайского землетрясения 2003 г. *Геофизические исследования*, 13(3): 56–73. EDN: [PEVQLH](#)
8. Лескова Е.В., Еманов А.А. **2013**. Иерархические свойства поля тектонических напряжений в очаговой области Чуйского землетрясения 2003 года. *Геология и геофизика*, 54(1): 113–123.
9. Кучай О.А. **2012**. Особенности поля напряжений афтершоковых процессов землетрясений Алтае-Саянской горной области. *Геодинамика и тектонофизика*, 3(1): 59–68. <https://doi.org/10.5800/GT-2012-3-1-0062>
10. Ребецкий Ю.Л., Кучай О.А., Маринин А.В. **2013**. Напряженное состояние и деформации земной коры Алтае-Саянской горной области. *Геология и геофизика*, 54(2): 271–291.
11. Рогожин Е.А., Овсяченко А.Н., Ларьков А.С. **2021**. Очаг сильного землетрясения как геологический объект. *Геотектоника*, 3: 3–30. <https://doi.org/10.31857/S0016853X21030073>; EDN: [JEOTKR](#)
12. Ребецкий Ю.Л., Маринин А.В., Сим Л.А. **2019**. Проблема интерпретации результатов тектонофизической реконструкции палеонапряжений и возможные пути ее решения. *Геология и геофизика*, 60(6): 860–880.
13. *Государственная геологическая карта Российской Федерации*. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). **2011**. Сер. Алтае-Саянская. Лист М-45 – Горно-Алтайск: Объяснительная записка. Авт.: Федак С.И., Туркин Ю.А., Гусев А.И., Шокальский С.П., Русанов Г.Г., Борисов Б.А., Беляев Г.М., Леонтьев Е.М. СПб.: ВСЕГЕИ, 567 с.
14. *Тектоническая карта на территорию России, увязанная с материалами по странам СНГ*. Масштаб 1:2 500 000. **2008**. Гл. ред. О.В. Петров, Ю.Г. Леонов, ред. С.П. Шокальский. СПб.: ВСЕГЕИ, ВНИИОкеангеология.
15. Деев Е.В., Крживоблоцкая В.Е., Бородовский А.П., Энтин А.Л. **2022**. Активные разломы и поверхностные разрывы позднеголоценовых землетрясений в обрамлении Кокоринской впадины (Горный Алтай, Россия). *Доклады Российской академии наук. Науки о Земле*, 506(1): 299–305. DOI: [10.31857/S2686739722600795](https://doi.org/10.31857/S2686739722600795); EDN: [ECZYKD](#)
16. Расцветаев Л.М. **1987**. Парагенетический метод структурного анализа дизъюнктивных тектонических нарушений. В кн.: *Проблемы структурной геологии и физики тектонических процессов*. М.: ГИН АН СССР, ч. 2, с. 173–235.
17. Ребецкий Ю.Л. **2007**. *Тектонические напряжения и прочность горных массивов*. М.: Академкнига, 406 с.
18. Ребецкий Ю.Л., Сим Л.А., Маринин А.В. **2017**. *От зеркал скольжения к тектоническим напряжениям: Методы и алгоритмы*. М.: ГЕОС, 225 с.
19. Сим Л.А. **1982**. Определение регионального поля по данным о локальных напряжениях на отдельных участках. *Изв. вузов. Геология и разведка*, 4: 35–40.
20. Сим Л.А. **2000**. Влияние глобального тектогенеза на новейшее напряженное состояние платформ Европы. В кн.: *М.В. Гзовский и развитие тектонофизики*. М.: Наука, с. 326–350.
21. Осокина Д.Н. **1987**. Взаимосвязь смещений по разрывам с тектоническими полями напряжений и некоторые вопросы разрушения горного массива. В кн.: *Поля напряжений и деформаций в земной коре*. М.: Наука, с. 120–135.
22. Тверитинова Т.Ю., Маринин А.В., Деев Е.В. **2023**. Геодинамика Катунского разлома (Горный Алтай) по структурно-кинематическим данным. *Вестн. Московского университета. Сер. 4, Геология*, 1: 46–59.
23. Лескова Е.В. **2013**. *Пространственно-временная структура и поле тектонических напряжений афтершоковой области Чуйского землетрясения 2003 г. (по данным мониторинга 2003–2012 гг.)*: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Новосибирск, 17 с.
24. Михайлова А.В. **2007**. Геодинамические характеристики структур, образовавшихся в слое над активными разломами фундамента (по данным тектонофизического моделирования). В кн.: *Геофизика XXI столетия: Сб. трудов 8-х геофизических чтений им В.В. Федынского, 2–4 марта 2006 г.* М.: ИНТЕК-ГЕОН, с. 111–118.
25. Мансуров А.Н. **2023**. Расчет распределения современных деформаций земной коры для территории Горного Алтая, Саян и Казахской платформ по данным космогеодезических наблюдений. *Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук*, 10(2): 53–58.
26. Мансуров А.Н. **2024**. Согласование каталогов скоростей трех ГНСС сетей Алтая, Саян, Монголии и Восточного Казахстана для расчета распределения тензора скорости деформации земной коры на этой территории. В кн.: *Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов*: Тез. докл. IX Междунар. симпозиума. Бишкек, с. 96–99.