

**ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института**  
**теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской**  
**академии наук (ИТПЗ РАН) по итогам 2017 года**

***Важнейшие результаты исследований***

1. Обнаружен эффект изменения времени задержки начала степенного характера убывания частоты повторения афтершоков с глубиной. На преобладающих глубинах эта задержка убывает с возрастанием глубины (рис.1). Эффект убедительно подтверждает связь времени задержки с величинами напряжений в области очага основного толчка. Дана интерпретация эффекта на основе Кулоновской модели трения с учетом порового давления воды, меняющегося в зависимости от глубины и от проницаемости среды (вкладка на рис.1). Результат практически значим для оценки периода времени от землетрясения до сильных афтершоков: чем больше глубина очага, тем короче этот период. (ИТПЗ РАН: П.Н.Шебалин)

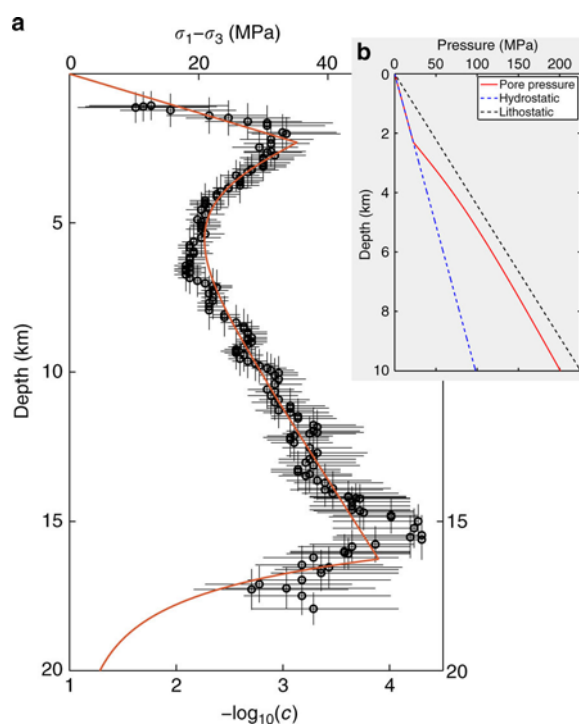


Рисунок 1. Дифференциальное сдвиговое напряжение и время задержки  $c$  начала степенного характера убывания частоты повторения афтершоков в зависимости от глубины в Калифорнии. **a** Логарифм наиболее вероятного значения и разброс ошибок параметра  $c$  в интервалах глубины шириной 3 км. Дифференциальное сдвиговое напряжение (красная кривая) получена из теории Мора-Кулона при коэффициенте трения  $\mu=0.75$  с учетом снижения водной проницаемости среды на глубине 2 км и закона пластического течения для влажных кварцитов. **b** изменение с глубиной порового, литостатического и гидростатического давления.

Публикация:

Shebalin, P., and C. Narteau, Depth dependent stress revealed by aftershocks. *Nature Communications*, 2017. **8**, 1317, doi:10.1038/s41467-017-01446-y

2. Впервые с помощью модели динамики блоковой структуры разработаны долгосрочные сценарии накопления упругих напряжений и возникновения сильнейших землетрясений. Адекватно воспроизведены основные свойства сейсмичности Гималаев: локализация и максимальные магнитуды землетрясений, а также длительность сейсмических циклов (рис. 2). Обнаружена зависимость накопления упругих напряжений не только от относительных скоростей и реологии на конкретных разломах, но и от геодинамики литосферных блоков, окружающих регион. Результаты моделирования указывают на высокую вероятность сильных событий в западном Непале и меньшую их вероятность в Ассаме и Кашмире. (ИТПЗ РАН: И.А.Воробьева, А.И.Горшков)

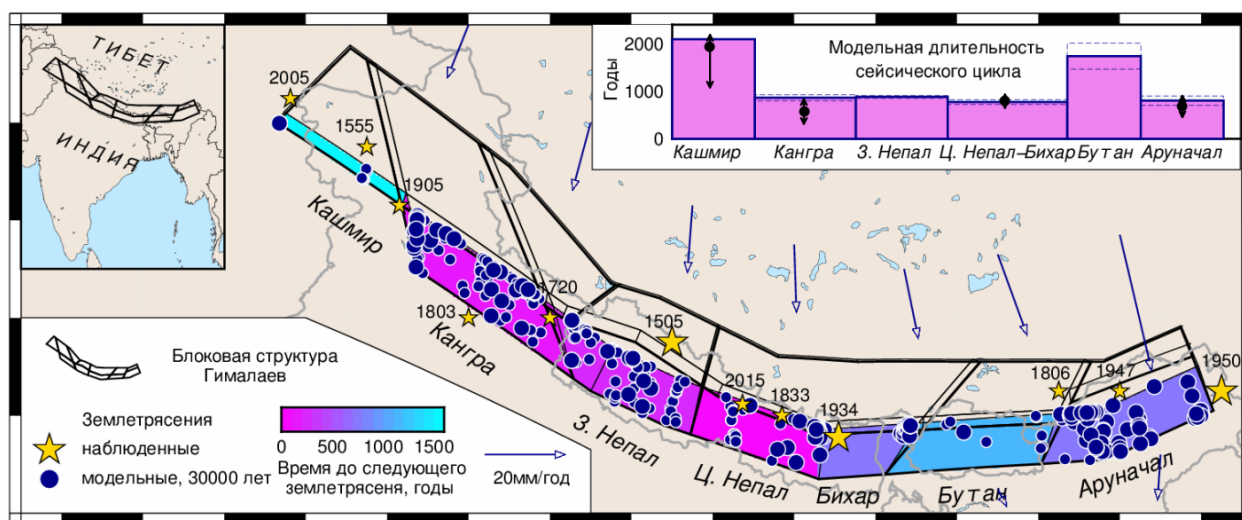


Рисунок 2. Основные результаты моделирования сейсмичности и геодинамики Гималаев. Зарегистрированные землетрясения показаны желтыми звездочками, а модельные – синими кружками. Модельные землетрясения M7.5+ показаны маленькими кружками, а землетрясения M8.0+ большими. Скорости тектонических движений показаны стрелками. Время до следующего сильного землетрясения показано цветом. На верхней врезке показана модельная длительность сейсмического цикла; черные символы показывают данные палеосейсмологических исследований в Гималаях.

Публикация:

Vorobieva, I., P. Mandal, and A. Gorshkov, Block-and-fault dynamics modeling of the Himalayan frontal arc: Implications for seismic cycle, slip deficit, and great earthquakes, *Journal of Asian Earth Sciences*. 2017, **148**: 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2017.08.033>

Директор Института  
д.ф.-м.н.

А.И.Горшков