

Структурно-геологическая модель района водохранилищ Койна-Варна (Западная Индия)

Иванченко Г.Н., Горбунова Э.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер имени академика М.А. Садовского Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: malkinbv@atrus.ru

Интенсификация техногенной нагрузки, в частности, организация крупных водохранилищ, может приводить в тектонически активных регионах к изменению геодинамической обстановки, являясь триггером возникновения наведенной сейсмичности. Практическую значимость представляют исследования, проводимые в районе водохранилищ Койна и Варна, расположенных в западной части Деканского нагорья в районе Западных Гат, в пределах которых зарегистрированы сейсмические события с магнитудами от 3 до 6.3. Геологический разрез территории исследований характеризуется четко выраженным двурусным строением: архейские гнейсы перекрыты толщей базальтовых траппов, переслаивающихся с осадочно-эффузивными отложениями, мощностью 0.8-1.2 км.

Изучение территории с использованием методов дистанционного зондирования позволило составить общие схемы тектонических нарушений. На основе лидарной съемки сформирована подробная схема линеаментов, которые имеют преимущественно СЗ-ЮВ, СВ-ЮЗ и субмеридиональное направления. По результатам выполненных геолого-геофизических исследований были предложены уточненные структурно-геологические схемы района и определены сейсмогенные нарушения при сопоставлении зарегистрированных очагов землетрясений с этими схемами [Смирнов, Пономарев, 2020].

В докембрийском фундаменте выделены системы разломов субмеридионального направления и разломы СЗ-ЮВ простирания, характерные для Гондваны. Разломы СВ-ЮЗ направления являются активизированными и, вероятно, связаны с более поздними плитотектоническими движениями. Более молодые миоценовые субширотные разломы прослеживаются в трапповой толще. Региональное поле напряжений обусловлено движением Индо-Австралийской плиты в северо-северо-восточном направлении, которое подтверждено данными GPS-наблюдений. Локальное поле напряжений обусловлено реакцией глубинных разломов района исследований на региональное поле напряжений и на техногенное влияние, вероятно, связанное с режимом эксплуатации водохранилищ.

Использование формализованного линеаментного анализа LESSA (Lineament Extraction and Stripe Statistical Analysis - дешифрирование линеаментов и статистический анализ штрихов) и применение интерактивной интерпретации цифровых моделей рельефа и спутниковых снимков различного разрешения позволяет объективнее выделять системы разломов, определять зоны влияния дизъюнктивов, детализировать их внутреннее строение и устанавливать кинематический стиль. Небольшие линеаменты, выбранные с помощью технологии LESSA, используются для построения протяженных линеаментов, роз диаграмм малых линеаментов и полей плотности. Доминирующие направления линий вытянутости роз диаграмм группируются в компактные прямолинейные или плавно изогнутые структурные линии, которые интерпретируются как линеаментные зоны разной ширины и протяженности. Линеаменты с разными математическими критериями дешифрирования могут соответствовать разломам с разной иерархией и степенью неотектонической и гидрогеологической активности.

По данным формализованного анализа на региональной схеме структурных линий вытянутости линеаментов прослежена субмеридиональная сейсмогенная зона Койна с зоной динамического влияния шириной до 50 км. Вероятно, эта региональная структура является зоной локализации

деформаций и представляет собой геоморфологически выраженную ступенчатую переходную зону от Западных Гат к предгорной части равнины Канкан. Осевая зона сгущения структурных линий совпадает с субмеридиональными участками долин рек Койны и Варна. Протяженные линеаменты, выделенные по направлению СЗ-ЮВ, маркируют шир-зону Chitradurga в виде серии субпараллельных линеаментов, которая протягивается через юго-западную часть полуострова Индостан.

Результаты комплексного анализа результатов обработки космических снимков и цифровых моделей рельефа использованы для построения структурно-геологической модели района водохранилищ Койна-Варна. Схема пространственного распределения общей плотности малых линеаментов согласуется с ранее предложенной схемой развития палеорифтовой окраины Индийского континента согласно модели [Tucker and Slingerland, 1994], учитывающей изостатические эффекты при денудационной разгрузке рифтогенных краёв континентов.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 122032900172-5.

Литература

Смирнов В.Б., Пономарев А.В. Физика переходных режимов сейсмичности. М.: РАН. 2020. 412 с.

Tucker G.E., Slingerland R.L. Erosional dynamics, flexural isostasy, and long-lived escarpments: A numerical modeling study // JGR V. 99. Issue B6. 1994. P. 12229-12243.