

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ С УЧЕТОМ ЭВОЛЮЦИОННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОСТРУКТУР (НА ПРИМЕРЕ САЙЛАГСКОГО МАССИВА, ВОСТОЧНЫЕ САЯНЫ)

Войтенко В.Н.¹, Погорелов В.В.², Якубовская А.О.³, Гонегер А.В.³

1 – Санкт-Петербургский государственный университет, СПб, vaclav.vojtenko@gmail.com

2 – Институт Физики Земли Российской Академии Наук, Москва, vpogorelov@list.ru

3 – ООО «Хужир Энтерпрайз», Улан-Удэ, mail@hooszhir.ru

Моделирование проводилось с целью уточнения формирования структуры рудного поля в пределах Сайлагского массива Таннуольского комплекса Восточных Саян. Компьютерное моделирование позволило учесть гравитационные напряжения и скорректировать модель геологического развития, основанную только на геологических наблюдениях [1].

Конечно-элементная модель двухмерного профиля через Сайлагский массив была построена на основе геометрии структурно-тектонической модели с учетом прочностных параметров по результатам петрофизических исследований пород массива. Реологическая модель геоматериала описывалась упруго-пластическим телом Друккера-Прагера и телом Мизеса для различных структурных доменов и стадий [2]. Плотностные и механические свойства основных материалов, заполняющие структурные области модели и условия нагружения менялись в соответствии с геологической эволюционной моделью: вертикальное внедрение и остывание массива; эрозия; горизонтальное растяжение; формирование депрессий и наложенных разрывов; горизонтальное сжатие. Численное моделирование проводилось с использованием конечно-элементного вычислительного комплекса UWAY, разработанного в ИПРИМ РАН [3].

Компьютерное моделирование выявило, что крутопадающие разрывные нарушения, к которым приурочены рудные тела, сформировались еще на стадии остывания Сайлагского массива, при гравитационном «растекании» геоматериала. Дополнительная нагрузка при образовании вулканогенно-осадочных депрессий не показала значительных изменений в поле напряжений и деформаций в массиве. Поэтому формирование депрессий можно связывать с наследованием структур эродированных апикальных частей интрузивных массивов, а не как определяющее структурный облик рудного поля. Тем не менее, для стадии горизонтального растяжения и сдвиговых деформаций – формирования даек, наблюдается вертикальная анизотропия в интрузивном массиве, выраженная в чередовании областей одноосного растяжения и одноосного сжатия, что может служить признаком ограничения вертикального размаха телескопирования рудных процессов.

Литература

1. Громов П.А., Войтенко В.Н., Якубовская А.О., Гонегер А.В. Эволюция поля тектонических напряжений Конёвинского месторождения по результатам структурно-тектонифизического и микроструктурного анализов // Материалы второй молодежной тектонофизической школы-семинара. Москва. 2011
2. Ребецкий Ю.Л. «Механизм генерации тектонических напряжений в областях больших вертикальных движений» // Физическая мезомеханика. 2008. No.11, с. 66-73.
3. Vlasov, A. N., Yanovsky, Yu, G., Mnushkin, M. G. and Popov, A. A., « Solving geomechanical problems with UWay FEM package» // Computational Methods in Engineering and Science (ed. Iu, V. P.). Taylor & Francis. 2004. pp. 453-461.