**Medieval global warming and feudal fragmentation**

Ivan S.Neretin, Rock Flow Dynamics, Moscow, Russia

ivan@neretin.ru

Vladimir X. Echenique, Economical Dept, Moscow State University, Moscow, Russia

etxe@bk.ru

Yu.L.Slovokhotov, Institute of Control Sciences, Russ. Acad. Sci., Moscow, Russia yuri[slovo@yandex.ru](mailto:slovo@yandex.ru)

Климат Земли в историческом прошлом реконструируют по содержанию космогенных изотопов в отложениях на земной поверхности (10Ве в ледниках, 14С в годичных кольцах деревьев и др.). Хотя оценки зависят от используемых моделей, «вековые» колебания среднегодовой земной температуры ~1о во 2-го тысячелетия н.э. в Северном полушарии (средневековый оптимум X-XIII в.в., минимум Маундера XVI-XVII в.в., минимум Дальтона начала XIX в.), вызванные ими флуктуации погоды и влажности («Малый ледниковый период» XVI-XVII в.в.) и их влияние на сельскохозяйственное производство и социальные процессы твердо установлены. Глобальные потепления сопровождались рост населения, возникновением городов, техническим и культурным прогрессом (период Высокого Средневековья в X – XII в.в.), а глобальные похолодания – голодом, эпидемиями и войнами в ряде регионов мира (Великое переселение народов V –VII в.в. н.э., совпавшее с Римским климатическим минимумом).

Авторы рассматривают глобальное потепление X-XIII в.в. н.э. как катализатор *феодальной раздробленности,* т.е. политической и экономической децентрализации в Западной Европе и слабо связанных с ней регионах (Киевская Русь, средневековый Китай). Рост продукции и населения при отстающем росте налогов способствовал обогащению местных землевладельцев (феодалов) и ослаблению их зависимости от центральной власти в период «феодальной революции» и «строительства замков» (англ. encastellation).

В компьютерной модели энергоподобное благосостояние агентов-«феодалов» {Ui} складывалось из внешнего притока ( в единицу дискретного времени), расходов на повседневные нужды и войны, налогов с вассалов (Ui/Uj>p) и отчислений сеньору (Uk/Ui>q, где , p, q – параметры модели). При постоянных параметрах расчет воспроизводил иерархию агентов, или «феодальную лестницу». Резкое увеличение притока благосостояния (2) приводило к временному («кинетическому») выравниванию {Ui} и снижению взаимозависимости агентов с дальнейшим восстановлением иерархии. В исторической реальности восстановление централизованных государств в Европе заняло несколько веков (XV-XVII) из-за перенаселения, эпидемий, глобального похолодания и войн – т.е. факторов, лежащими за пределами модели.