

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО НАКАПЛИВАЮЩИХСЯ СЛОЕВ ОСАДКОВ НА ПРОЦЕССЫ ИХ УПЛОТНЕНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ В ПОРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Суетнова Е.И.¹, Чернявский В.М.²

¹-ИФЗ РАН, Москва

²-ИМЭХ МГУ, Москва

Изменения физико-химических условий среды осадкообразования например в течение трансгрессии или регрессии моря приводит к последовательному накоплению слоев осадков с различными механическими и гидродинамическими свойствами. Такие изменения режима осадконакопления должны приводить в процессе уплотнения осадков к изменениям режима уплотнения и скорости фильтрации к поверхности насыщающего флюида по сравнению с однородным осадконакоплением, и тем самым, влиять на процесс гидратонакопления в зоне стабильности гидратов газов. В данной работе представлены результаты исследования влияния на эволюцию процесса уплотнения и гидратонакопления различий эффективной вязкости осадков, поступавших в различные периоды истории седиментации. Математическая модель описывает комплексный процесс, включающий последовательное накопление слоев флюидонасыщенных осадков, их прогрев и уплотнение, и обусловленную уплотнением фильтрацию насыщающего газосодержащего флюида, и осаждение газовых гидратов из флюида в порах в зоне реализации РТ условий стабильности гидратов.

В рамках современных представлений принимается поро-вязко-упругая реология многокомпонентной осадочной структуры. Эволюция распределения пористости, скорости насыщающего флюида, и накопление газовых гидратов из растворенного в поровом флюиде газа получено как решение системы уравнений в частных производных. Результаты модельных расчетов с различными условиями седиментации показывают, как накопление менее вязких осадков поверх более вязких убыстряет процесс уплотнения по сравнению с накоплением только более вязких осадков и увеличивает скорость гидратонакопления в зоне стабильности гидратов метана в земной коре. Результирующая гидратонасыщенность пор отличается как от гидратонасыщенности в результате однородного осадконакопления менее вязких осадков, так и от гидратонасыщенности при однородном осадконакоплении более вязких осадков в течение такого же периода времени. Таким образом, результаты моделирования показывают, что аккумуляция газовых гидратов в осадках зависит не только от реологических свойств осадков в современной зоне РТ стабильности газовых гидратов, но и от реологических свойств осадков, подстилающих зону стабильности газовых гидратов, которые накопились на ранних этапах формирования осадочного чехла.

