

ОПЫТ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗА ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАСОЛЕННЫХ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

К. А. НИКИТИН

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, nikitin.kirill@yandex.ru

Введение. Прогноз температурного режима засоленных мерзлых грунтов имеет важное значение при обосновании выбора их использования в качестве оснований и определении технических решений по устройству фундаментов. Одним из факторов, вносящих погрешность в модели прогноза, является количественный учет процессов криогенного метаморфизма поровых растворов. В условиях наблюдаемых и прогнозируемых климатических изменений на севере Западной Сибири сокращение неопределенности прогноза температуры мерзлых грунтов становится особенно актуальным.

Материалы и методы. Криогенный метаморфизм поровых растворов рассматривается как совокупность процессов физико-химических преобразований растворенных газов, минеральных и органических веществ при формировании и таянии льда, что приводит к изменению водно-ионного состава поровой влаги. Для количественного учета криогенного метаморфизма в прогнозных моделях использованы методы термодинамического и математического моделирования [1].

Результаты и обсуждение. Выполнено численное решение краевой задачи теплопроводности с учетом преобразования водно-ионного состава поровых растворов при изменении температуры грунтов. На верхней границе модели дополнительно учтено изменение температуры воздуха к середине века.

Исследована региональная специфика совместного применения методов термодинамического и математического моделирования для трех районов полуострова – северо-западного и западного Ямала, нижнего течения Обской губы. Количественное влияние процессов криогенного метаморфизма в региональных моделях проявляется при замещении химического состава поровых растворов с хлоридно-натриевого на севере полуострова до хлоридно-сульфатно-натриевого в его южной части.

Заключение. Совместное применение методов термодинамического и математического моделирования является эффективным инструментом для сокращения возможной неопределенности прогноза температуры мерзлых грунтов. Дальнейшее развитие методов прогноза позволит более обоснованно подойти к оценке реакции засоленных мерзлых пород на климатические изменения.

Список цитированных источников

1. Методика прогноза температурного и водно-ионного режима засоленных мерзлых пород п-ова Ямал, с учетом глобального изменения климата / И. А. Комаров, М. В. Мироненко, К. А. Никитин, Н. В. Кияшко. – М. : ООО Доктормедиа, 2024. – 160 с.