

Ученые ГЕОХИ РАН выяснили, к каким последствиям приводит контакт захороненных радиоактивных отходов с подземными водами

На сегодняшний день безопасная утилизация радиоактивных отходов является ключевой задачей атомной промышленности. При окончательном захоронении отвержденных высокоактивных отходов в геологическом хранилище предусмотрена реализация мультибарьерной концепции, где в качестве основных инженерных барьеров предполагается использование стекломатрицы с включенными в нее отходами и глинистого герметизирующего барьера. В качестве последнего рассматриваются бентонит, цеолит, каолин и другие глины. С течением времени или в случае аварийных ситуаций, возможно взаимодействие грунтовых вод, прошедших через глинистую засыпку, с матрицей.

В недавно опубликованной статье¹ впервые оценены возможные коррозионные последствия такого взаимодействия для различных перспективных стеклоподобных матриц и глинистых материалов, что может иметь решающее значение для моделирования поведения стекла в долгосрочной перспективе при различных сценариях деградации геологических хранилищ или аварий.

Изучено влияние процесса выщелачивания образцов алюмофосфатного, алюможелезофосфатного и боросиликатного стекла при взаимодействии с модельными растворами подземных вод, прошедших через глинистые инженерные барьеры при повышенной температуре, имитирующей альфа-распад включенных в стекло отходов. Все образцы стекла при взаимодействии с модельной водой имеют тенденцию к образованию хрупкого коррозионного слоя, а также к структурным изменениям, что наиболее выражено при взаимодействии с бентонитовой водой. При этом следует учитывать, что бентонит является наиболее перспективным материалом из-за своих изолирующих буферных свойств, поэтому необходимо учитывать возможное негативное воздействие бентонита по отношению к стекломатрице при создании и эксплуатации инженерных барьеров.

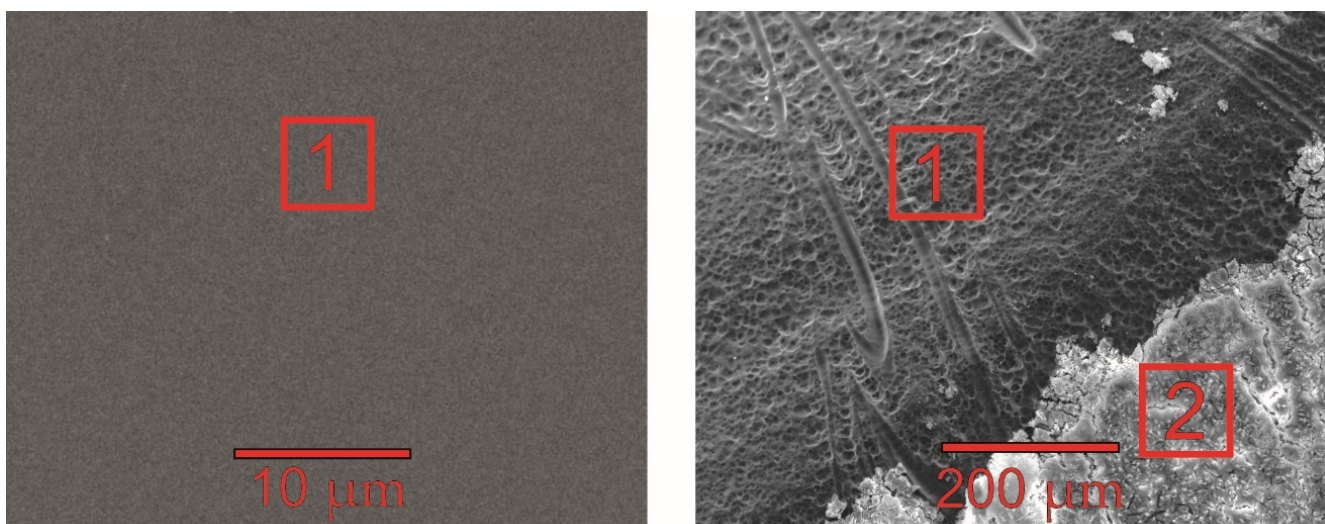


Рис. СЭМ изображение поверхности исходного боросиликатного стекла (слева) и после его выщелачивания в бентонитовой воде (справа), где 1 – стеклофаза, 2 – измененный коррозионный слой. СЭМ – сканирующий электронный микроскоп.

¹ Frolova A.V., Danilov S.S., Vinokurov S.E. Corrosion behavior of some glasses immobilized with REE in simulated mineralized solutions, *Ceramics International*, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.03.100>