

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ НА ЛЕДНИКАХ ТЯНЬ-ШАНЯ

Криоконит – специфический органо-минеральный осадок, присутствующий на всех ледниках планеты в зоне абляции. Он скапливается в виде мелких темных гранул в углублениях различных форм и размеров при активном участии талых вод. Загрязнители, как правило, поступают на ледники вследствие эолового переноса. Так формируются криоконитовые лунки, являющиеся эффективными сорбционно-морфологическими ловушками для антропогенных и природных радионуклидов. В последние десятилетия опубликованы исследования, посвященные радиоактивности криоконита в различных ледниковых районах: Альпы, Кавказ, Шпицберген, Новая Земля, Северная Земля, Гренландия, Канада, Швеция, Норвегия, Полярный Урал, Анды и Антарктика. Результаты этих работ демонстрируют способность криоконита накапливать экстремально высокие уровни радиоактивности, измеряемые десятками тысяч Бк/кг, что позволяет рассматривать его в качестве идеальной матрицы при проведении радиоэкологических исследований, в том числе при идентификации источников антропогенного радиоактивного загрязнения. Летом 2023 года мы начали изучение радиоактивности криоконита на леднике Туяксу и это исследование является первым не только на Тянь-Шане, но и для всего региона Центральной Азии. Измерение активности в 15-ти пробах показало присутствие в антропогенных (^{137}Cs , ^{241}Am , $^{239+240}\text{Pu}$), а также природных (^{235}U , ^{238}U , ^{234}Th , ^{226}Ra , ^{214}Pb , ^{210}Pb , ^{232}Th , ^{228}Ra , ^{228}Th , ^{224}Ra , ^{212}Bi , ^{208}Tl , ^{40}K , ^7Be) радионуклидов. Установлены уровни удельной активности до 2000 Бк/кг для ^{137}Cs и около 35 Бк/кг для $^{239+240}\text{Pu}$ и ^{241}Am . С целью идентификации потенциальных источников обнаруженной радиоактивности были построены графики отношений активностей радионуклидов, сделано сравнение $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ отношения с данными по ледникам Европейских Альп, Кавказа и Шпицбергена, рассчитаны парные коэффициенты корреляции между радиоактивными и стабильными изотопами. Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что накопленные криоконитом радионуклиды плутония ($^{239+240}\text{Pu}$) и америция (^{241}Am) поступили на поверхность ледника в результате стратосферных глобальных выпадений радиоактивности. Радионуклиды природного происхождения, присутствующие в криоконитовых лунках, являются литогенными и своим происхождением обязаны окружающим ледник горным породам в основном гранитоидной формации. Радиоактивность ^{137}Cs , достигающая 2000 Бк/кг, обусловлена, по-видимому, также глобальными выпадениями, но на данной стадии исследований уверенно исключать возможное влияние Семипалатинского испытательного полигона пока не следует. Для этого требуется продолжение работ, как на леднике Туяксу, так и на других ледниках Тянь-Шаня. Изучение геохимических особенностей криоконита на основе анализа концентраций 50-ти элементов, среди которых были выявлены наиболее информативные, показало, что горнодобывающие и перерабатывающие предприятия Казахстана и Кыргызстана оказывают существенное влияние на экологическое состояние гляциальных экосистем.

Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

Primary author: MIROSHNIKOV, ALEXEY (Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry RAS (IGEM RAS))

Presenter: MIROSHNIKOV, ALEXEY (Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry RAS (IGEM RAS))

Track Classification: The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)