



*Экологическая химия 2021, 30(1); 39–50.*

**РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В  
ТЕХНОГЕННЫХ И РЕЧНЫХ ВОДАХ  
КАВАЛЕРОВСКОГО И ДАЛЬНЕГОРСКОГО  
РАЙОНА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**В. П. Зверева<sup>a\*</sup>, К. Р. Фролов<sup>b</sup>, А. И. Лысенко<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> *Дальневосточный геологический институт ДВО РАН  
пр. 100-летия Владивостока 159, Владивосток, 690022 Россия*

<sup>b</sup> *Дальневосточный федеральный университет,  
ул. Суханова 8, Владивосток, 600091 Россия*

*\*e-mail: zvereva@fegi.ru*

Поступило в редакцию 30 октября 2020 г.

В статье проведена оценка содержания редкоземельных элементов в техногенных (рудничных и шламовых) и речных водах Кавалеровского и Дальнегорского районов Дальнего Востока. Показано, что РЗЭ наиболее обогащены рудничные воды м. Дубровское (Кавалеровский район, минерализация 770 мкг/л). Их максимально высокие концентрации обнаружены в шламовых водах старого хвостохранилища КОФ (Дальнегорский район, минерализация 1139 мкг/л). В непосредственной близости от старого и нового хвостохранилищ КОФ установлено загрязнение речных вод р. Рудной. Так как РЗЭ связаны с сульфидными минералами, то их можно извлечь при повторной переработке отходов старого и нового хвостохранилищ КОФ.

**Ключевые слова:** сульфиды, техногенные воды, гипергенез, техногенез, редкоземельные элементы

## ВВЕДЕНИЕ

Редкоземельные элементы (РЗЭ) включают: иттрий, лантан и 13 элементов-лантаноидов: церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций. Интерес к изучению РЗЭ произошел в 60-х годах в связи с развитием их промышленного извлечения и применением. Развитие аналитических методов в последние десятилетия позволило определять их более низкие содержания во вмещающих породах, сульфидных минералах, техногенных и речных водах, что способствовало изучению геохимии РЗЭ и появлению многочисленных публикаций как в России, так и за рубежом [1–9 и др.].

При разрушении сульфидов, в результате гипергенных процессов, редкоземельные элементы,

входящие в их состав, совместно с элементами тяжелых металлов попадают в техногенные воды (рудничные, шламовые и дренажные), с помощью которых выносятся в поверхностные и грунтовые. Механизм, характер поведения и концентрация РЗЭ в высокоминерализованных техногенных водах сульфатного состава, формирующихся в зонах гипергенеза сульфидных руд Приморского края, практически не изучен.

Руды и отходы Кавалеровского района являются оловосульфидными, а Дальнегорского – Pb–Zn (переработка ведется на Центральной обогатительной фабрике ЦОФ) и Sn–Pb–Zn (Краснореченской обогатительной фабрике КОФ).

Цель данной работы состоит в оценке содержания РЗЭ в рудничных, шламовых и речных водах Кавалеровского и Дальнегорского районов