ББК 26
УДК 55; 504; 574

Под ред. проф. Куриленко В.В. Экологические проблемы недропользования / Материалы семнадцатой международной молодежной научной конференции 29-31 мая 2017. Материалы конференции. СПб.: Оперативная полиграфия СПбГУ, 2017. 154 с.

Представлены материалы докладов семнадцатой международной молодежной научной конференции “ Экологические проблемы недропользования”, проходившей в Санкт-Петербургском государственном университете. Отражены современные вопросы теории и методологии решения экологических проблем, возникающих при природо- и недропользовании, перспектив развития экологического направления в геологии, а также состояния и перспективы развития эколого-геологического образования.

Для широкого круга специалистов.

© Коллектив авторов, 2017
© Санкт-Петербургский государственный университет

СЕМНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ»
Санкт-Петербургский государственный университет
29-31 мая 2017

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ
Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, кафедра экологической геологии;
Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ
Председатель: Чистяков К.В.(СПбГУ)
Сопредседатели: Куриленко В.В. (СПбГУ), Трофимов В.Т. (МГУ)
Ученые секретари: Изосимова О.С., Подлипский В.В., Зеленковский П. С.(СПбГУ)

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА:
Алексеенко В.А., профессор Южного федерального университета; Антонов В.В., профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Национального минерально-сырьевого университета "Горный"; Вревский А.Б., директор Института геологии и геохронологии докембрия РАН; Гричук Д.В., профессор кафедры геохимии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Иванюкович Г.А., профессор, кафедра экологической геологии СПбГУ; Каминский В.Д., директор Всероссийского научно-исследовательского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана имени академика И.С. Грамберга; Королев В.А., профессор кафедры геохимии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Петров С.В., доцент, кафедра геологии месторождений полезных ископаемых СПбГУ; Румынин В.Г., профессор, кафедра гидрогеологии СПбГУ; Серебрицкий И.А., заместитель председателя комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; Хайкович И.М., профессор, кафедра экологической геологии СПбГУ; Холмянский М.А., профессор, кафедра экологической геологии СПбГУ; Чарыкова М.В., профессор, кафедра геохимии СПбГУ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ В РАЙОНЕ ГОРОДА ТВЕРЬ

Подлепина Д.М., Немченко Е. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва),
Липатникова О.А., н.с., к.г-м.н. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва), daria.podlepina@gmail.com

THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF TRACE ELEMENTS FORMS IN WATERS OF SMALL STREAMS IN THE AREA OF TVER CITY

Podlepina D.M., Nemchenko E.. (Lomonosov Moscow State University, Moscow),
Lipatnikova O.A. (Lomonosov Moscow State University, Moscow), daria.podlepina@gmail.com

Микроэлементы в природных водах могут присутствовать как в виде свободных ионов, так и образовывать комплексные соединения. Одним из способов получения информации о рапределении форм нахождения микроэлементов является термодинамический расчет.

Объектом исследования являлись поверхностные воды из пяти гидрологических объектов. Всего было отобрано 10 проб: две пробы из реки Полозовка, две пробы из Редкинской канавы, три пробы из ручья Хлебный, одна проба из ручья Малые Перемерки и две пробы из Бортниковского ручья.

В качестве исходных данных при термодинамических расчетах форм нахождения микроэлементов были использованы результаты аналитических исследований. Макрокомпонентный состав и окисляемость определяли методом объемного титрования по стандартным методикам, микрокомпонентный состав – методом ИСП-МС, для определения pH использовали потенциометрический метод.

Моделируемая система включала 18 независимых компонентов: 16 химических элементов H, O, Ca, Mg, Na, Cl, C, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cd и 2 квазиэлемента: гуминовую кислоту (Hu) и фульвокислоту (Fu). Набор растворенных частиц в расчетах включал 114 простых ионов и комплексов (94 неорганических и 20 органических). Для более точного регулирования pH система была открыта по CO_2. Источником термодинамических данных служила база данных UNITHERM (кафедра геохимии МГУ). Расчеты равновесного состава системы выполнялись с помощью пакета программ термодинамического моделирования HCh v.4.5. Подробно методика расчета, способ задания системы и численные значения эффективных и термодинамических констант приведены в работе [1].

По результатам расчетов пробы разделились на две группы в зависимости от осадков, слагающих дно водотока: глинистые грунты (группа 1) или песчаные (группа 2). В обеих группах практически не различается процентное соотношение Cd, Co и Pb. Cd и Co преимущественно присутствуют в воде в виде свободных ионов (70-80%), а Pb в виде карбонатного комплекса (89-95%).

По цинку (Zn) наблюдается преобладание в растворе в виде сводных ионов в обеих группах (45-61%). Второе место занимает гидроксокомплекс (20% в первой и 35% во второй группе). Увеличение содержания гидроксокомплексов во второй группе объясняется тем, что pH водных проб, попавших в нее более щелочной (больше содержание гидроксил-ионов).

Для Cu и Ni получено изменение преобладающей формы в зависимости от группы. В первой группе Ni присутствует в основном в виде свободного иона (63%), на втором месте карбонатный комплекс (30%), а для второй картина меняется – на первое место выходит карбонатный комплекс (до 52%), а содержание свободного иона снижается до 45%. Для Cu в первой группе (где выше содержание растворенного органического вещества) характерно преобладание фульватных комплексов CuFu (76%), подчиненную роль играют карбонатные комплексы $CuCO_3$ (22%). Для второй группы, где в воде растворенного органического вещества было меньше, картина меняется: на первом месте стоят карбонатные комплексы $CuCO_3$ (53%), а фульватные занимают лишь второе место CuFu (43%). Сумма наиболее токсичных форм Cu^{2+} и $CuOH^+$ в обоих случаях составляет 2,5–4% от общего содержание меди в растворе.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 16-35-00594).