

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.И.Мазухиной «Эволюция природных и антропогенных систем Арктической зоны Российской Федерации в результате воздействия промышленного производства, способы защиты (на примере Кольского полуострова), представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 Геоэкология

Рецензируемая работа посвящена исследованию процессов формирования химического состава природных вод и их антропогенному загрязнению. Для решения поставленных задач использованы материалы гидрогеологических наблюдений, полученные гидрогеологической службой Кольского региона, методика физико-химического компьютерного моделирования, разработанная в Институте геохимии им.А.П.Виноградова. Определения химического состава исследованных проб воды и твердой фазы выполнялись в лабораториях КНЦ РАН. Благодаря комплексности исследования получена новая фундаментальная информация о формировании состава природных поверхностных и подземных вод и показаны (а) влияние степени взаимодействия вода-порода и температуры на состав воды, (в) возможность и эффективность очистки сточных вод при одновременном осаждении ценных металлов (получен патент). Личный вклад автора состоит в постановке задач и путей выполнения исследований, обобщении результатов.

В первой главе диссертации рассматривается методология физико-химического моделирования по опыту опубликованных исследований иркутской школы И.К.Карпова-К.В.Чудненко. Вторая глава посвящена описанию условий формирования природных вод в центральной части хорошо изученного Хибинского массива как системы «вода-порода-газы». На основе этой информации построена достаточно полная рабочая модель выполненного исследования, включающая 23 элемента, 295 водорастворимых форм, 76 газов, 390 твердых (минеральных) фаз и органических веществ. К сожалению, ни списка и ни даже литературных источников свободных энергий Гиббса этих характеристик системы не приводится. Как положительный момент следует отметить верификацию модели сравнением модельного и природного составов вод на отдельных участках, что делает результаты моделирования убедительными и позволяет дать обоснованные рекомендации для поддержания качества вод, используемых для водоснабжения.

Третья глава диссертации посвящена оценке состава поровых вод хвостохранилищ и прогнозу их влияния на окружающую среду. С.И.Мазухина показала возможность предсказания потенциального загрязнения, что представляется нам важнейшим практическим достижением физико-химического моделирования и лично диссертанта. Особенно интересны результаты моделирования воздействия сточных вод апатитового производства на состав вод озера Имандра. В этой задаче были приняты во внимание как поверхностные, так и глубинные воды озера, смешение сточных и поверхностных вод озера, смешение придонных вод и поровых вод донных осадков, оседание минеральной взвеси. Столь сложная динамическая система под силу только высокопрофессиональным алгоритмам и специалистам!

Физико-химическое моделирование, пожалуй, единственный способ реконструировать прошлые, в частности экологические события. В четвертой главе диссертации решена такая задача – реконструкция экологической катастрофы на озере Вудъявр, произошедшей в тридцатые годы прошлого века. В рассматриваемой системе «вода – углерод - минералы», водная фаза представлена поровыми водами разной глубины, вода имеет состав, изменяющийся с глубиной. Моделирование свидетельствует о присутствии углерода, количество которого увеличивается с глубиной пробы, что отражает возникновение восстановительной обстановки, а лабораторные (?) эксперименты показывают подтверждают совпадение с расчетами.

Моделирование предсказало изменение состава подземных вод и минерального состава в зоне влияния хвостохранилища, а также преобразование углеводов в системе «атмосфера - поверхностные воды - органическое вещество (пленка или эмульсия) - придонная вода-донные отложения» было рассмотрено как аналог системы сточных вод завода и Ловчорритовой фабрики, приведшее к экологической катастрофе на озере Большой Вудъявр в 30-е годы.

В пятой главе диссертации С.И.Мазухиной затрагивает важный вопрос о неопределенности результатов моделирования ввиду погрешности (неточности) используемой информации. Диссертант приходит к выводу, что увеличение числа точек сканирования приводит к детерминированному решению. Этот вывод является ценным вкладом в фундамент моделирования.

В заключительной шестой главе С.И.Мазухина рассматривает использование геохимических барьеров для решения экологических задач и предлагает осуществлять технологическую переработку некондиционного сульфидного рудного материала, опираясь на результаты выполненного физико-химического компьютерного моделирования и лабораторную проверку. Это позволит получить более высокую чистоту сбросовых растворов и тем самым снизить нагрузку на окружающую среду.

В заключение отметим, что рецензируемая работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям и ее автор Мазухина Светлана Ивановна заслуживает присуждения искомой степени доктора геолого-минералогических наук со специальности 25.00.36.Геоэкология за разработку модели эволюции природных и антропогенных систем Арктической зоны РФ под действием горнопромышленного производства (на примере Кольского полуострова)

Я, Рыженко Борис Николаевич, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.

Главный научный сотрудник, доктор химических наук

Рыженко Б.Н.

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН

Москва, 119991. Ул. Косыгина, дом.19; ryzenko@geokhi.ru; тел. 499-137-5837

