

ОТЗЫВ

об автореферате докторской диссертации Е. А. Меньшиковой «Формирование природно-технических систем горнопромышленных территорий» по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Представленная к защите диссертация является научным обобщением оригинальных и заимствованных из литературы качественных данных о формировании на промышленных территориях так называемых природно-технических систем, с одной стороны, демонстрирующие экологическую деградацию (это плохо), а с другой, обеспечивающих предпосылки к образованию месторождений нового – техногенного – типа, который может оказаться немаловажным ресурсом для будущего экономического развития (это хорошо).

На защиту автором выдвинуто четыре защищаемых положения.

1. Формирование лито-технических систем (ЛТС) горнопромышленных территорий является результатом сочетания техногенной деятельности и процессов природно-техногенного седиментогенеза с особенностями интеграции и дифференциации природных и технических частиц, наложенных процессов природно-техногенного минералообразования. Важнейшими характеристиками вещественного состава грунтов ЛТС являются техногенные ассоциации минеральных компонентов и техногенно-геохимические ассоциации элементов.

Автором показано, что на территориях с металлургическим, горно- и угледобывающим, нефтехимическим, деревообрабатывающим, целлюлозно-бумажным производствами под воздействием техногенной деятельности на поверхности земной коры при соучастии биосферы образуются так называемые лито-технические системы (ЛТС), представленные техногенными грунтами и минерализациями, оказывающие все большее (двукратное в течение 2010–2019 гг.) влияние на среду обитания человека и других животных. Образование загрязняющих среду обитания (почвы, реки, озера, водохранилища) аути-техногенных, техногенно-перемещенных и техногенно-преобразованных «грунтов» происходит, по мнению диссертантки, вследствие изменения физико-механических, физико-химических и минералого-геохимических свойств природных сред. В качестве оценки уровня техногенной нагрузки на такие среды она предложила использовать отношение удельной к площади (т/км^2) годичной массы поступающих в атмосферу загрязнений веществ промышленного происхождения – петрографических (частицы горных пород) и минеральных (кварц, силикаты и алюмосиликаты; сульфиды; оксиды железа, магния, титана; карбонаты, фосфаты). В качестве еще одного критерия техногенных загрязнений выдвинут геохимический модуль, выраженный суммой кларков концентраций наиболее «токсичных» химических элементов – Pb, Cu, Zn, Cd, Ni, Co, V, Cr, Hg, Bi, As.

Для техногенных загрязнений автором разработана генетическая классификация, а для природно-техногенных осадков предложены механизмы перегруппировки вещества, включающие дифференциацию и локальное концентрирование в разных ландшафтных условиях. Согласно выводу диссертантки, это может создать эффективную научную основу для оценки и прогноза масштабов и интенсивности деградации природной среды

на территориях со значительной инженерно-геологической и горно-промышленной нагрузкой.

Защищаемое положение можно признать обоснованным, хотя на наш вкус и цвет в варианте автореферата в этом положении излишне превалирует идеология над экспериментальным материалом.

2. Миграционная способность техногенных компонентов (механическая, физико-химическая и биогеохимическая) определяет зоны влияния горнопромышленных территорий на прилегающие районы

В качестве форм миграции техногенных компонентов автор выдвигает следующие.

1) **Механическую**, главным образом в виде взвесей твердых частиц, переносимых ветрами, дождевыми потоками, реками, прибрежными морскими течениями и т. п.). К основным факторам такой миграции диссертантка отнесла физико-механические свойства частиц, масса агента переноса (воздух, вода), скорость и степень равномерности самого процесса миграции. 2) **Физико-химическую** (растворение → перенос → осаждение), регулируемую pH-Eh параметрами и формой растворенного вещества (ионы, молекулы, коллоидные частицы). 3) **биогеохимическую** в почвах, основным агентом которой является биота – микроорганизмы, черви, растительность. Автором представлены результаты количественной оценки таких миграций, учитывающие фазовый и минеральный состав частиц, растворимость и условия переосаждения вещества, влияние на это химико-органических соединений – органических цианидов, фенолов, бензола, нефтей.

В целом есть ощущение, что и это защищаемое положение выглядит достаточно обоснованным.

3. Мониторинг литогенной основы природно-технических систем (ПТС) на горнопромышленных территориях включает системные исследования состава техногенных грунтов, в том числе и в зоне потенциального воздействия ПТС – техногенной ассоциации компонентов (их устойчивости и токсичности), техногенно-геохимических ассоциаций элементов, процессов минералообразования.

Согласно выводам автора, оценка роли и влияния ПТС на среду обитания осуществляется особыми исследованиями, результаты которых и трактуются ею как мониторинг. К предметам последнего относятся природно-техногенные грунты, углистые и охристые образования, изучение которых в настоящее время осуществляется, как показала диссертантка, комплексно с применением современных, непрерывно совершенствующихся методов: химических, электронно-микроскопических, рентгенолюминесцентных, спектроскопических, ИСП-МС. Особым элементом мониторинга служит определение химических форм и концентраций «токсичных» элементов – Se, As, Sb, Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Hg – и их соединений. На примере нескольких территорий автором выявлены закономерности ландшафтно-сезонных колебаний интенсивности поступления и диссипации загрязняющих веществ, обусловленных климатом и активностью воздушно-водной миграции.

Это положение мы также склонны считать обоснованным, но при этом не можем ни сделать следующего замечания. Ряд обозначенных автором в первом и третьем положениях химических элементов как элементов-токсинов могут оказаться вовсе и не

вредными, поскольку по своей природе являются эссенциальными, т. е. жизненно необходимыми организмам. Конечно, в этом вопросе существенную роль играют концентрации элементов, повышение которых в организмах может перевести элементы из разряда полезных в разряд вредных. Однако это еще предстоит исследовать.

4. Технологии снижения негативных экологических изменений геологической среды горнопромышленных территорий, включающие использование техногенных грунтов в качестве полезных ископаемых и направления рекультивации техногенных массивов с учетом оценки потенциала их самовосстановления.

Автор показала, что при вовлечении в горную разработку и эксплуатацию относительно малопродуктивных месторождений и месторождений с труднообогатимыми рудами при сохраняющемся низком уровне комплексности использования минерального сырья может произойти существенная экологическая деградация на соответствующих территориях среды обитания животных. Это обусловлено неуклонным накоплением не безвредных отвалов, хвостов обогащения и техногенных грунтов. С другой стороны, эти накопления не создают ресурс нетрадиционных строительных материалов, но и обеспечивают вследствие так называемого техногенного минералообразования перспективу формирования техногенных рудных месторождений, которые с усовершенствованием методов обогащения и извлечения полезных компонентов могут оказаться в будущем весьма полезным источником цветных и благородных металлов, редких элементов др. Вариант решения этой задачи автор показывает на примере Качканарского ГОКа. Кроме того, в рамках проблемы минимизации вредных последствий горного производства она предлагает свою программу специальных исследований (петро-геохимических, агрохимических, почвоведческих), направленных на осуществление рекультивации земель, пораженных техногенными загрязнениями. Приведенные ею данные указывают на возможность восстановления естественного статуса почв, регенерации растительного покрова, возрождения на пораженных территориях полноценной биоты.

Рассмотренное защищаемое положение выглядит вполне приемлемым, но одна деталь в нем кажется удивительной. Странно, что столь качественный специалист по природно-техническим системам Урала в целях подтверждения актуальности полученных результатов ссылается не на достижения отечественных специалистов, а на пресловутый «зарубежный подход». Ну, кому не известно, что этот «подход» опоздал лет на 25. Еще во второй половине 1980-х гг. на Урале начала развиваться школа Бориса Валентиновича Чеснокова, в рамках которой проблема техногенного минерало и рудообразования изучалась гораздо глубже, чем это демонстрируют в настоящее время зарубежные коллеги. А к концу 1990-х гг. Б. В. Чесноковым и его учениками (например, С. С. Потаповым) уже была создана соответствующая научная парадигма, которую отечественные специалисты продолжают развивать на регулярных семинарах по техногенному минералообразованию. А Вы ссылаетесь на какой-то «урбан майнинг».

Подводя итог рассмотрения автореферата представленной к защите диссертации, мы приходим к следующему заключению, Судя по автореферату, представленная к защите диссертация является законченной и полноценной научной работой, отвечающей требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 25.00.08 –

Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. А ее автор – Елена Александровна Меньшикова вполне заслуживает присвоения искомой ученой степени.

Главный научный сотрудник лаборатории
петрографии Института геологии Коми НЦ
УрО РАН, доктор г.- м. н.

В. И. Силаев

∩

Научный сотрудник лаборатории петрографии
Института геологии Коми НЦ УрО РАН,
кандидат г.- м. н.

А. Ф. Хазов


_____ 20 24

Я, Силаев Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Хазов Антон Федорович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Силаев Валерий Иванович

доктор геолого-минералогических наук
специальность 25.00.05 – Минералогия, кристаллография,
главный научный сотрудник лаборатории петрографии,
E-mail: silaev@geo.komisc.ru, тел.: (8212)44-72-62

Хазов Антон Федорович

кандидат геолого-минералогических наук
специальность 25.00.05 – Минералогия, кристаллография,
научный сотрудник лаборатории петрографии,
E-mail: akhazov@geo.komisc.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Федеральный**
исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской
академии наук», 167982, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д.54, тел./факс: (8212) 24-09-70,
E-mail: Institute@geo.komisc.ru, <https://geo.komisc.ru>