ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Новиковой Валерии Дмитриевны «ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ Г. КЕМЕРОВО НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология

Цель диссертационного исследования – оценка эколого-геохимической условий территории города Кемерово через изучение химического и минерально-вещественного состава нерастворимой фракции снежного покрова, который за счет своих аккумулирующих свойств является эффективным инструментом для фиксации загрязнения компонентов окружающей среды за счет аэрогенного переноса.

Территория исследований – напряженный по экологической ситуации промышленный центр России, который входит в десятку российских городов с самыми грязными выбросами в атмосферу за счет топливно-энергетического и химического производств. Проблема загрязнения воздуха усугубляется в периоды неблагоприятных метеорологических условий. Все это ставит сложные задачи объективной оценки процессов массопереноса загрязнения, совершенствования схем мониторинга, несомненным вкладом в решение которых является исследование Валерии Дмитриевны.

Рассматриваемая работа является продолжением содержательных и методически стройных научных работ Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета, что демонстрируют комплексирование применяемых методов исследования, инструментов оценки результатов, включая широкий комплекс методов математической статистики.

Научная новизна диссертационной работы заключается в пространственной оценке распределения уровней пылевой нагрузки и геохимических ассоциаций (включая редкие и малоизученные элементы) в нерастворимой фракции снежного покрова на территории г. Кемерово, взаимосвязи этих критериев с метеорологическими и технологическими параметрами источников выбросов, количественной оценке распределения

содержания индикаторных техногенных минеральных образований и микрочастиц в нерастворимой фракции снежного покрова по направлению аэрогенной миграции вещества от предприятий теплоэнергетики.

Достоверность результатов работы подтверждена значимым количеством проб, применением современных высокочувствительных аналитических методов, реализованных в аккредитованных лабораториях, обработкой полученных данных математическими методами.

Практическое применение результатов – определение геохимической специфики воздействия объектов угольной теплоэнергетики и коксохимического производства на окружающую среду; разработанные схемы эколого-геохимической оценки состава снежного покрова г. Кемерово могут использоваться территориальными органами управления для принятия решений по землепользованию, природоохранными структурами – для развития схем экологического мониторинга. Материалы работы применяются и в учебной деятельности отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета.

Диссертационная работа изложена на 146 страницах машинописного текста, включает 37 рисунков и 37 таблиц, обширный список литературы (202 источника, в том числе 54 на иностранном языке), материал структурирован во введение, 6 глав и заключение.

Основные положения диссертации опубликованы в 23 научных работах, среди которых 3 – в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science, и рекомендованных изданиях ВАК.

Соискателем сформулированы три защищаемых положения, которые и являются наиболее значимыми результатами работы. Все защищаемые положены подкреплены доказательной базой необходимых аналитических исследований и расчетов, проиллюстрированы в схемах, графиках, таблицах.

В первом защищаемом положении автор через нерастворимую фракцию снежного покрова в г. Кемерово количественно и пространственно оценивает уровень пылевой нагрузки, определяет ее геохимическую специфику,

устанавливает источники. **Во втором защищаемом положении** – на основании результатов мониторинга (2016, 2022, 2023 г.г.) определяет взаимосвязь уровней пылевой нагрузки и концентраций элементов-индикаторов, характеризующих геохимическую специфику состава нерастворимой фракции снежного покрова, с природными (метеорологические параметры) и антропогенными (состав и потребление топлива, состав золы уноса) факторами. **В третьем защищаемом положении** определены количественные показатели содержания индикаторных техногенных минералов и микрочастиц в нерастворимой фракции снежного покрова по мере удаления от объектов теплоэнергетики, что позволило установить дальность переноса продуктов сжигания угля.

Замечания по диссертационной работе (далее в основном последовательно по тексту работы):

Некорректный перевод зарубежного источника: стр. 15 – «радиоактивные выбросы, образующиеся из летучей золы на угольных электростанциях, в 100 раз превышают выработку ядерной энергии с той же производительностью по энергии», видимо речь идет о контексте «… в 100 раз превышают выбросы, связанные выработкой ядерной энергии с той же производительностью по энергии»; стр. 27 – для указания половой принадлежности животных употребляется «самка» и «самец», а не «женщина» и «мужчина».

Схема расположения крупных предприятий на территории г. Кемерово (рис. 2.6.1, стр. 36) показывает, что предприятия – источники поступления анализируемого загрязнения располагаются на западной границе города; при описании схемы отбора проб (рис. 3.1.1, стр. 49) указано, что точки отбора проб «располагались по векторной системе на северо-восток и юго-запад на расстоянии от 0,5 до 4,5 км от основных источников загрязнения – предприятий угольной теплоэнергетики и коксохимического производства …». Очевидно, неверно указано направление, на схеме нет точек отбора к юго-западу от предприятий угольной теплоэнергетики и коксохимического производства. Этот же тезис с юго-западным направлением приводится в

последнем абзаце на стр. 70 работы. Видимо автор имеет в виду юго-восточное направление.

В целом по схеме отбора – точки расположены в границах городской застройки, при этом на стр. 35 работы есть указание, что территория сельскохозяйственного назначения города составляет более 5 тыс. га. Для этой категории земель информация, полученная в ходе диссертационной работы, имела бы огромное значение.

На стр. 60 есть информация об используемом фоне для оценки концентрации химических элементов в нерастворимой фракции снежного покрова. Указано, что это опубликованные данные уважаемых коллег по югу Западной Сибири. Хотелось бы больше деталей, отдельного абзаца по этим исследованиям.

В целом, применяемый для анализа нерастворимого остатка снежного покрова нейтронно-активационный анализ, к сожалению, не дал представления о содержании Cu, Pb, Ni, Cd, Mo, V – характерных элементов для депонирующих сред на территории промышленных городов.

Формула 3.3.4 на стр. 61 содержит неудачное обозначение одинаковых индексов, что осложняет восприятие смысла формулы; сложно воспринять информацию в табл. 4.1.1 – в столбцах сразу приведены несколько параметров.

В работе нет информации о выходе нерастворимого остатка. Согласно табл. 4.1.1 нейтронно-активационный анализ проведен для 68 проб нерастворимого остатка (столько же отобрано и проб снежного покрова), при этом уровень пылевой нагрузки рассчитан для 32 проб (табл. 4.2.1 на стр. 70), статистические параметры выделенных ореолов на территории г. Кемерово по уровню пылевой нагрузки (табл. 4.1.2 на стр. 66) для 63 пунктов. Просьба пояснить этот подход.

Вызывает сомнение утверждение о нормальном распределении параметров на рис. 4.1.2, где приведены гистограммы распределения величин пылевой нагрузки. Общий вид отдельных гистограмм указывает на

полимодальное и логнормальное распределение. Тот же вопрос к отдельным гистограммам на рис. 5.1.1 (стр. 76).

По суммарному показателю загрязнения (Zc) на основе изучения снежного покрова: в табл. 3.3.1 (стр. 59) указана применяемая в диссертации градация показателя Zc, когда диапазон *64-128 соответствует высокому уровню загрязнения,* а *более 128 очень высокому уровню*. Далее в работе в табл. 5.1.2 Zc=124, в табл. 5.1.11 Zc=126, в табл. 5.2.3 Zc=122 – оценивается как средний уровень загрязнения. Этот вывод о среднем уровне переходит и на стр. 109, хотя уровень загрязнения соответствует высокой категории.

В табл. 5.2.1 приведены очевидно *средние* содержания химических элементов в нерастворимой фракции снежного покрова на территории исследования в 2016, 2022 и 2023 гг. Не согласна с приведенным ниже утверждением, а также выводом на стр. 110 об отсутствии изменений в рассматриваемый период в концентрациях кальция, стронция, цезия, рубидия, неодима, самария, тантала. Таблица 5.2.1 демонстрирует рост концентраций кальция, цинка, стронция, снижение – для цезия, рубидия, самария, тантала.

Кислотность снеговых вод (стр. 106, и выводы на стр.110), характеризующаяся по показателю pH диапазоном значений 6,1-6,3, что соответствует категории *слабокислой среды (pH 5-6,5)*, как и фоновое значение pH=5,2.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки огромной и кропотливой работы, выполненной соискателем. Проведенное исследование является несомненно значимым вкладом в развитие представлений об экологической ситуации в Кузбасском регионе.

Таким образом, диссертационная работа Новиковой Валерии Дмитриевны «Эколого-геохимическая оценка территории г. Кемерово на основе изучения снежного покрова» соответствует паспорту специальности 1.6.21 – Геоэкология, требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, по актуальности, новизне, практической значимости.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 3 Порядка присуждения ученых степеней в Томском политехническом университете, утвержденного приказом № 211-6/од от 30 июля 2025 года, а ее автор Новикова Валерия Дмитриевна заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Меньшикова Елена Александровна
доктор геолого-минералогических наук, доцент,
зав. кафедрой минералогии и петрографии
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный
исследовательский университет».
Почтовый адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15
Телефон: +7 (342) 239-67-24
e-mail: menshikova_e@list.ru

Я, Меньшикова Елена Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Собственноручная подпись (Меньшикова Е.А.)

«18» ноября 2025 г.

Подпись Е.А. Меньшиковой заверяю: ученый секретарь Е.П. Антропова