

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Решетняка Виктора Николаевича на тему «Эколого-геохимическая оценка донных отложений рек Восточного Донбасса (Ростовская область)», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

В диссертации Решетняка В.Н. проведено исследование процессов осадконакопления, формирования минерального, гранулометрического и химического состава рек территории добычи угля Восточного Донбасса. Пресные поверхностные воды, как и все природные воды, являются одним из основных природных ресурсов в мире, они вовлекаются во все виды деятельности человека. Пресная вода в настоящее время становится стратегическим природным ресурсом, нередко являющимся причиной региональных конфликтов, и определяющим экономическое развитие целых стран и регионов. В последние десятилетия рост использования воды в глобальном масштабе вдвое превысило прирост населения. Растущий дефицит пресной воды все чаще рассматривается как серьезный риск для мировой экономики и фактор риска возникновения противостояния между отдельными странами вплоть до военных действий. Проблема дефицита высококачественной пресной воды усугубляется загрязнением водных экосистем, которое сохраняет свою актуальность в свете увеличивающейся техногенной нагрузки на природные территории, связанной с наращиванием добычи и переработки полезных ископаемых. Поэтому изучение и оценка экологического состояния пресноводных водоемов и водотоков, особенно в районах развитой горнодобывающей деятельности, является актуальнейшей темой в последние десятилетия.

Автором проведены исследования донных отложений рек бассейнов Тузлова и Северского Донца в пределах углепромышленной территории Восточного Донбасса. В результате проведения широкомасштабных исследований получены закономерности речного осадконакопления и дана оценка антропогенного воздействия на водные экосистемы территорий добычи угля Восточного Донбасса.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в рецензируемой диссертации, подтверждается необходимым объемом экспериментальных материалов по изучению процессов речного осадконакопления, формирования минерального, гранулометрического и химического состава в водотоках Восточного Донбасса, статистической и аналитической обработки результатов. Обоснованность выводов по работе подтверждается полученными количественными параметрами минерального, гранулометрического и химического состава, в том числе содержания загрязняющих тяжелых металлов в речных водах и донных отложениях, результатами геоэкологической оценки состояния пре-

сноводных водотоков, оценкой миграции тяжелых металлов из донных отложений в речную воду, картографическими материалами, отражающими пространственное распределение тяжелых металлов в водных объектах Восточного Донбасса.

Выносимые автором на защиту положения логично связаны с ходом решения поставленных задач. В первом положении сформулированы принципы геоэкологической оценки загрязненности речных отложений Восточного Донбасса, а также предложен интегральный показатель загрязненности донных отложений (ИПЗ_{ДО}), отражающий уровень накопления элементов в донных отложениях и опасность вторичного загрязнения ими водной толщи.

Второе положение характеризует донные отложения рек Восточного Донбасса по ИПЗ_{ДО} как умеренно загрязненные и выявляет, что на некоторых участках рек сохраняется высокий уровень загрязненности. Более низкий уровень загрязненности, чем для рек бассейна Тузлова, характерен для донных отложений рек бассейна Северского Донца.

Третье положение выявляет наибольший уровень загрязненности осадков в период с 2005 по 2010 г., т.е. во время завершения ликвидации нерентабельных шахт Восточного Донбасса. В этот период вынос загрязняющих веществ с техногенными шахтными водами был наибольшим.

Четвертое положение содержит оценку миграционной способности металлов в системе «вода – донные отложения», в результате которой установлено, что наибольшую миграционную активность перехода из донных отложений в воду рек Восточного Донбасса проявляют соединения марганца, меди и цинка, что делает донные отложения рек источником вторичного загрязнения тяжелыми металлами, накопленными в донных осадках рек, особенно ниже по течению от мест поступления шахтных вод.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Основные положения и выводы подтверждаются многолетними исследованиями воды и донных отложений рек Восточного Донбасса в рамках грантов проектов РФФИ, в которых автор был в качестве ответственного исполнителя грантов. Научная новизна работы определяется выбором в качестве объектов исследований вещественный состав донных отложений водотоков Восточного Донбасса. На основе анализа существующих методик Решетняком В.Н. предложен усовершенствованный интегральный показатель оценки уровня загрязненности донных отложений рек (ИПЗ_{ДО}) Восточного Донбасса, который позволил отразить уровень содержания тяжелых металлов в донных отложениях и опасность вторичного загрязнения водной толщи из донных отложений, определены участки рек с наибольшей опасностью вторичного загрязнения вод. Установлено распределение элементов в донных отложениях по вертикальному разрезу, что позволило оценить временную изменчивость техногенного воздействия на водные объекты. Показано, что наибольший уровень загрязненности осадков соответствует времени завершения ликвидации нерентабельных шахт Восточного Донбасса.

Представленная в работе цель конкретна и соответствует теме представленной дис-

сертации. Сформулированные задачи исследования реализуемы и позволяют достичь заявленной цели. Достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается их соответствием с основными теоретическими представлениями геоэкологии. В работе использованы стандартные апробированные методики отбора проб и определения гидрохимических показателей в воде и донных отложениях, методики картографирования и статистической обработки результатов.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям

«Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ» (№ 66-ОД от 29.03.2024 г.)

Представленная для защиты диссертация Решетняка В.Н. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих значение для развития геоэкологических, географических, гидрохимических и геохимических исследований, и расширяющих знание о формировании химического состава речных водных систем в зоне влияния шахтных сточных вод горнорудных предприятий, угольных разработок в частности. Диссертация написана Виктором Николаевичем самостоятельно, объединена единой идеей, содержит новые научные результаты и положения. В диссертации приведены сведения о теоретическом и практическом использовании полученных результатов. Предложенный и разработанный автором диссертации усовершенствованный интегральный показатель оценки уровня загрязненности донных отложений рек и другие решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными показателями геоэкологической оценки водных экосистем и другими решениями. Основные научные результаты диссертации опубликованы в 26 научных трудах, в том числе 6 статей в журналах, индексируемых в международной базе Scopus, 5 статей в журналах из перечня ВАК, 15 публикаций в материалах международных и всероссийских конференций. Таким образом, диссертация и автореферат Решетняка В.Н. полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ» (№ 66-ОД от 29.03.2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

***Подтвердить личный вклад соискателя в разработку научной проблемы,
репрезентативность материалов исследования***

Автор принимал самое активное участие на всех этапах выполнения работы, включая полевые и камеральные исследования, отбор проб воды и донных отложениях речных водных систем Восточного Донбасса в течение десяти полевых сезонов с 2014 по 2023 годы, а также в подготовке образцов к аналитическим определениям, проведении экспериментов миграции элементов из донных отложений в водную толщу, интерпретации полученных материалов, статистической, математической и графической обработке, подготовке материалов к публикации в международных и отечественных высоко рейтинговых научных изданиях. Виктором Николаевичем проведена систематизация и анализ полученных данных по элементному составу вод и донных отложений рек Восточного Донбасса, на основе которых вы-

явлены источники поступления элементов в речные водные системы, установлены геохимические ассоциации элементов в воде и донных отложениях, различающихся по пространственному распределению, выполнена оценка загрязненности элементами рек Восточного Донбасса в зоне влияния шахтных стоков угольных горнорудных предприятий.

Решетняком В.Н. лично проведен тщательный анализ и сопоставление имеющихся в настоящее время показателей оценки экологического состояния водных систем по результатам исследований химического состава донных отложений, а также разработан и усовершенствован интегральный показатель оценки уровня загрязненности донных отложений рек, позволивший провести эколого-геохимическую оценку речным системам Восточного Донбасса. Основные результаты исследования опубликованы в 26 научных трудах, в том числе и в высокорейтинговых изданиях, а также были представлены на международных и всероссийских конференциях. Репрезентативность материалов исследования доказана использованием методов математической статистики и применением ГИС-технологий для построения карт распределения элементов в бассейнах рек Восточного Донбасса.

Оценить содержание диссертации, ее завершенность, подтвердить публикации автора

Структура диссертационной работы представлена введением, 5 главами, заключением, списком литературы. Список используемой в диссертации литературы насчитывает 155 наименования, в том числе 30 на иностранных языках. Работа изложена на 177 страницах, иллюстрирована 34 рисунками и 30 таблицами.

Методологически диссертация выстроена верно. Работа написана грамотным научным языком, аккуратно оформлена в едином стиле, рисунки, таблицы и формулы представлены в удобочитаемом виде.

В первой главе автором описана общая физико-географическая характеристика Восточного Донбасса, дано описание его геологического строения и рельефа, климатических условий, поверхностных и подземных вод и влияния на их качества угольных предприятий. Проанализирована история разработки угольных месторождений в течение последних двух столетий, в результате которой на территории Восточного Донбасса сформировалась природно-техногенная геохимическая аномалия с определенным набором геохимических ассоциаций элементов в воде и донных отложениях речных систем.

Глава 2 посвящена описанию сети наблюдений и расположения пунктов отбора проб воды и донных отложений в реках Восточного Донбасса, методик отбора, подготовки и анализа проб, статистической обработки полученных результатов, оценки загрязненности рек. Описаны методики определения содержания тяжелых металлов и порообразующих оксидов в валовых пробах и пелитовой фракции донных отложений, установления гранулометрического и минерального состава донных отложений, изучения вторичного загрязнения речных вод из донных отложений, исследования вертикального распределения элементов в донных отложениях речных систем. Большое внимание уделено анализу существующих подходов оценки загрязнения водных экосистем по результатам исследования химического состава

донных отложений. Виктором Николаевичем разработан и предложен усовершенствованный интегральный показатель оценки уровня загрязненности донных отложений рек, предложена оценочная шкала уровня загрязненности донных отложений рек. Основными отличительными чертами предлагаемого интегрального показателя оценки уровня загрязненности донных отложений является учет доли пелитовой фракции и класса опасности типоморфных элементов.

В главе 3 приводится литолого-минералогическая характеристика донных отложений рек Восточного Донбасса на основе литературных данных и результатов собственных исследований. Выявлены основные гранулометрические фракции и преобладающие минералы в составе речных донных отложений бассейнов Северского Донца и Тузлова.

В четвертой главе дается эколого-геохимическая оценка донных отложений рек Восточного Донбасса. Приводится петрохимическая характеристика донных отложений, в которой констатируется, что основными компонентами донных отложений рек являются SiO_2 , Al_2O_3 , CaO и Fe_2O_3 и до 20% речных осадков приходится на органическое вещество. Установлено, что среди тяжелых металлов наибольшими содержаниями в пробах донных отложений характеризуются Fe и Mn, концентрации остальных исследуемых металлов, как и в водной среде, на 1-2 порядка меньше. По результатам эколого-геохимической оценки с помощью предложенного автором показателя ИПЗ_{до} большую часть участков исследованных рек можно классифицировать как умеренно загрязненные. Определено, что техногенные шахтные воды являются основным фактором формирования химического состава воды и донных отложений рек Восточного Донбасса. Показано, что в створах, расположенных ниже сброса техногенных шахтных вод отмечается увеличение содержания пелитовой фракции, глинистых минералов и тяжелых металлов в донных отложениях рек. На основе данных расчета накопленной массы и проведенного лабораторного эксперимента для рек бассейнов Тузлова и Северского Донца определены массы элементов, которые потенциально, при определенных условиях, способны переходить в водную толщу.

В главе 5 приведена временная изменчивость содержания элементов и загрязнения донных отложений рек Восточного Донбасса. С учетом установленной средней скорости осадконакопления малых и средних рек степной зоны (около 2,0 см/год), сделан вывод о том, что наблюдаемые максимальные содержания тяжелых металлов и уровни загрязненности донных отложений по вертикальному разрезу соответствуют периоду наибольшего воздействия объектов угледобывающей промышленности на реки Восточного Донбасса.

Диссертация заканчивается семью основными выводами, соответствующими поставленным задачам и защищаемым положениям, в которых автор отразил основные теоретические выкладки и практическое значение диссертационного исследования. Это бесспорно указывает на завершенность диссертации Виктора Николаевича.

Автором опубликовано 6 статей в журналах, входящих в базы данных международных индексов научного цитирования Scopus, 5 статей в журналах, входящих в Перечни рецензируемых научных изданий ВАК, что является подтверждением высокой публикационной активности Виктора Николаевича.

Вместе с тем к диссертационному исследованию есть несколько замечаний, имеющих, прежде всего, дискуссионный, рекомендательный и редакционный характер:

1. Почему в формулу интегрального показателя загрязненности донных отложений (ИПЗ_{до}) введен десятичный логарифм доли пелитовой фракции в донных отложениях, а не логарифм по основанию 2, как, например, в формулах у Мюллера или Саета?
2. В чем заключается экологический смысл ввода логарифма содержания пелитовой фракции в формулу ИПЗ_{до}? То есть, чем больше пелитовых частиц, тем большую экологическую опасность представляют донные отложения рек?
3. Как известно, основными коллекторами тяжелых металлов в донных отложениях водоемов служат глинистые минералы (или пелитовые частицы, как у автора), оксиды и гидроксиды железа и марганца и органический материал. Тогда почему в формулу ИПЗ_{до} не были введены оксиды железа и марганца, а также содержание органического вещества, а только доля пелитовой фракции? Ведь сам автор пишет: «... с аморфными гидроксидами железа и марганца, входящими в состав речной взвеси может быть связано до 72,5 % свинца и до 60 % кобальта, а также значительное количество хрома, цинка и других металлов (стр. 99)» и «... большую роль в процессах сорбции свинца из водной толщи будут играть процессы комплексообразования с гуминовыми кислотами (стр. 107)».
4. Почему в оценочной шкале уровня загрязненности донных отложений рек, разработанной автором, такие высокие значения, например, для умеренного уровня загрязнения самое высокое значение равно 7, т.е. даже если представить, что донные отложения полностью (100%) состоят из пелитовой фракции ($\lg PF = 2$), то в среднем концентрации элементов, участвующих в подсчете загрязненности, в 3.5 раза больше фонового (кларковского) содержания?
5. Можно ли железо и марганец рассматривать, как загрязняющие элементы, ведь сам автор вводит для них значение коэффициента опасности, равный 0.5?
6. Рецензент никоим образом не сомневается в точности подсчета накопленной массы элементов в донных отложениях рек, но масса в 10 г на 1 км русла реки таких загрязняющих металлов, как Ni, Pb, Cu (а для Co вообще 0), кажутся незначительными (стр. 133). В этой связи вопрос – как определялась ширина русел рек при подсчете количества накопленных в речных донных отложениях тяжелых металлов? Автор лишь написал, что ширина русел рек в створах определялась в программе «Яндекс. Карты» (стр. 132). Это возможно?
7. Литературный обзор мог бы быть расширеннее и территориально выйти за рамки Восточного Донбасса, по которому он в основном и сделан. Например, в последние годы много статей опубликовано китайскими учеными о влиянии разработки угольных месторождений (добыча угля в КНР составляет половину от мировой добычи 9 млрд. т в год) на качество природных вод.
8. В тексте диссертации встречаются немногочисленные и незначительные грамматические ошибки, несогласования в предложениях и другие редакционные замечания.

Сделанные замечания не отражаются на научной ценности исследований и работы и, в целом, имеют дискуссионный, рекомендательный и редакционный характер. Замечания также указаны с тем расчетом, что Виктор Николаевич учтет их при дальнейших научных исследованиях, так как в России мало таких комплексных, подробных и исчерпывающих исследований влияния деятельности угольных горнорудных предприятий на речные пресноводные системы. Все сказанное выше позволяет составить положительное мнение о диссертации и профессионализме соискателя.

Несмотря на высказанные замечания, имеющие главным образом дискуссионный, рекомендательный и редакционный характер, диссертация Решетняка Виктора Николаевича на тему: «Эколого-геохимическая оценка донных отложений рек Восточного Донбасса (Ростовская область)» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ» (№ 66-ОД от 29.03.2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Решетняк Виктор Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:

Доктор географических наук (специальность 11.00.11 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), профессор, главный научный сотрудник лаборатории геоэкологии и рационального природопользования Арктики Института проблем промышленной экологии Севера – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»

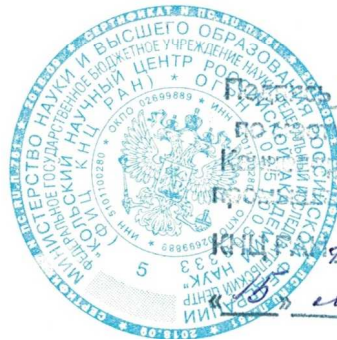
Почтовый адрес:

184209, Мурманская область, г. Апатиты,
Академгородок, д. 14а
Телефон служ.: +7 81555 79 774
Моб. телефон: +7 921 287 15 80
+7 902 134 19 45
e-mail: v.dauvalter@ksc.ru



Даувальтер Владимир Андреевич

15.05.2025г.



Даувальтер В.А.
работы удовлетворяю.
Института проблем
индустриальной экологии Севера
Апатиты
15.05.2025 г.