

Письменный отзыв официального рецензента Рахимовой Валентины Станиславовны на диссертационную работу Мешешовой Назгул Әділханқызы на тему «Гидрогеохимические критерии поисков рудных месторождений на примере северо-западных районов Торгайского прогиба», представленной на соискание степени доктора философии (Ph.D) по специальности 6D075500 - Гидрогеология и инженерная геология

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственному программ	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственными программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	3) Диссертация соответствует приоритетным направлениям развития науки, утвержденным Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в частности: - Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции; - Экология, окружающая среда и рациональное природопользование.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Диссертационная по совокупности содержания вносит существенный вклад в науку, поскольку: впервые установлены характеристики зонального и локального гидрогеохимического фона для 10 поисковых участков Торгайского прогиба; выявлены и обоснованы типы гидрогеохимических аномалий, связанных с медно-колчеданными, полиметаллическими и редкометаллическими ассоциациями элементов; впервые рассчитаны коэффициенты концентрирования и стандартизированные коэффициенты контрастности для ряда рудообразующих элементов (Be, Pb, Sn, Bi,

			Mo, V, Cu, Zn, Ag, Co, Cr), что расширяет методическую базу гидрогеохимических поисков; предложенные критерии имеют практическую значимость для прогнозирования рудности северо-западных районов Торгайского прогиба, где сосредоточены стратегически важные для Казахстана ресурсы.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Работа выполнена автором самостоятельно. Уровень самостоятельности – высокий. Автор демонстрирует глубокое владение методами статистического анализа, что позволяет обеспечить высокую точность и достоверность результатов. Подчеркивается значительный объем выполненных самостоятельных исследований, включая интерпретацию данных.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность и важность исследования хорошо раскрыта: автор обосновывает её через снижение запасов традиционно разведанных месторождений и необходимость поиска новых источников стратегических металлов. Показано, что результаты работы способны обеспечить развитие отечественного минерально-сырьевого комплекса на основе научно обоснованных методов поиска.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи соответствуют теме диссертации и очень подробно рассматриваются в соответствующих главах диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная;	Все разделы, структура и построение диссертации логически связаны между собой и направлены на решение задач и достижение поставленной цели научной работы.

	3) взаимосвязь отсутствует	Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные автором новые решения аргументированы, оценены, критический анализ выполнен, изложены результаты полученных ранее оценок и причины их изменений с учетом нового фактического материала и современных методов их обработки и интерпретации новых деталей.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	К числу основных новаций относятся: Впервые установлены характеристики зонального и локального гидрогеохимического фона для 10 поисковых участков северо-западных районов Торгайского прогиба. Впервые выявлены и описаны наиболее контрастные гидрогеохимические аномалии (по Cu, Zn, Sn, Bi), выделены три их типа — медно-колчеданный, полиметаллический и редкометалльный. Впервые рассчитаны параметры коэффициента концентрирования (КК) и стандартизированного коэффициента контрастности (СКК) для ряда элементов (Be, Pb, Sn, Bi, Mo, V, Cu, Zn, Ag, Co, Cr), что расширяет арсенал поисковых методов. Сформулированы и обоснованы гидрогеохимические критерии рудоносности, которые могут быть использованы как основа для прогнозирования и поисков новых месторождений. Таким образом, представленные результаты и выносимые на защиту положения обладают оригинальностью и научной новизной
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации можно охарактеризовать как новые и обладающие оригинальностью. В выводах впервые дана характеристика гидрогеохимического фона и аномалий для северо-западных районов Торгайского прогиба, ранее комплексно не исследованных.

		Новыми являются расчёты коэффициента концентрирования (КК) и стандартизированного коэффициента контрастности (СКК) для элементов Be, Pb, Sn, Bi, Mo, V, Cu, Zn, Ag, Co, Cr. Впервые выделены и обособлены три типа гидрогеохимических аномалий (медно-колчеданная, полиметаллическая и редкометалльная), что расширяет представления о механизмах рудообразования в исследуемом районе. Сделаны новые выводы о генетической связи химического состава подземных вод с процессами рудоотложения, включая роль континентального засоления и ландшафтно-климатических факторов в формировании солёных вод. Выводы имеют и прикладной новаторский характер, так как они позволяют использовать гидрогеохимические критерии для прогнозирования рудоносности и повышения эффективности поисковых работ.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обособленными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Экономические аспекты Обосновано, что использование гидрогеохимических методов существенно снижает трудоёмкость и стоимость поисковых работ по сравнению с традиционными литохимическими и буровыми методами. Результаты могут быть применены при оптимизации поисковых затрат и повышении эффективности прогнозирования новых месторождений стратегических металлов. Технические и технологические решения Впервые разработаны и апробированы гидрогеохимические критерии поисков рудных месторождений для северо-западных районов Торгайского прогиба.

		Предложено использовать комплекс показателей — коэффициент концентрирования (КК) и стандартизованный коэффициент контрастности (СКК) — для оценки аномальных зон Управленческие решения Работа формирует научно-практическую базу для принятия управленческих решений в области минерально-сырьевой политики Казахстана, особенно в условиях снижения запасов традиционных месторождений. Таким образом, диссертация содержит новые, обоснованные и практически значимые технические, технологические и экономические решения, направленные на повышение результативности геологоразведочных работ и устойчивое развитие минерально-сырьевого комплекса Республики Казахстан
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, к которым относятся комплексные научные исследования, позволившие уточнить гидрогеологические особенности территории и оценить современное состояние. Методология обоснована и подробно описана. Включены полевые исследования, статистический анализ, картографирование.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Первое защищаемое положение. Подземные воды изучаемого региона весьма разнообразны, как по величине общей минерализации, так и по их химическому составу. Установлено, что основные катионы поступают в раствор при выветривании силикатных пород. На диаграммах Гиббса фигуративные точки поровну ложатся в поля выветривания горных пород и испарительного концентрирования, что говорит, о большом вкладе в химический состав пресных $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ вод как

	7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	вмещающих пород, так и процессов испарительного концентрирования при формировании состава соленых подземных вод Cl Na и Cl-SO₄ Na состава. Положение доказано, основано на обширном фактическом материале, и не является тривиальным, так как впервые систематизирует данные для данного региона и демонстрирует комплексное влияние геохимических процессов на формирование состава подземных вод. -Положение доказано. -Не является тривиальным. -Является новым. -Уровень применения – широкий. -Доказано в статьях, опубликованных в рамках диссертационной работы. По данному защищаемому положению опубликованы 2 статьи («News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences» и «Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering») входящих в базу Scopus. Второе защищаемое положение. В первую очередь проявления солёных вод (более 10 г/дм³) обязаны своим происхождением процессам континентального засоления, учитывая нахождение исследуемого района в аридном климате. В целом, доминируют воды HCO₃-Cl Ca-Mg-Na, SO₄-HCO₃-Cl Na-Ca-Mg, SO₄-HCO₃-Cl Mg-Ca-Na и SO₄-Cl-HCO₃ Ca-Mg-Na состава. В наибольшей степени в водах установлено концентрирование Bi, As, Mo, Cu и Zn. Фоновый (зональный) микрокомпонентный состав подземных вод региона представлен следующей последовательностью: Zn > Cu > V > Cr > Co > Pb > Bi > Mo > Sn > As > Be > Ag. – Положение доказано.
--	---	--

		Автор приводит результаты фактических гидрохимических анализов подземных вод с высокой минерализацией (>10 г/дм³). Выявленные закономерности соотносятся с физико-географическими особенностями территории (аридный климат, континентальное засоление). Обоснован доминирующий тип вод по ионному составу и определены ведущие микроэлементы. Систематизация фоновых микрокомпонентного состава подтверждает статистическую достоверность исследования. Не является тривиальным. Часть положения (связь минерализации с аридным климатом и процессами засоления) имеет общегидрохимическую известность. Однако оно не является тривиальным, так как впервые устанавливает специфическую комбинацию типов солёных вод и фоновых микроэлементного состава для исследуемого региона, что имеет важное поисковое значение. -Положение доказано. -Не является тривиальным. -Является новым. -Уровень применения – широкий. Доказано в статье, опубликованной в рамках диссертационной работы. По данному защищаемому положению опубликована 1 статья, входящей в базу Scopus. Третье защищаемое положение. Наиболее контрастные гидрогеохимические аномалии фиксируются по Cu, Zn, Sn и Bi. Первый тип аномалий характеризуется медно-колчеданной ассоциацией поисковых гидрохимических элементов: повышенными содержаниями Cu, Zn, Co, наличием As и Sn. Второй тип аномалий характеризуется полиметаллической группой гидрохимических
--	--	---

		поисковых признаков: наряду с повышенными содержаниями Cu, Zn, фиксируются Bi, Pb, Ga, As, Ag, Cr и V. Аномалия третьего типа проявляется повышенными содержаниями Cu, наличием Mo, Be и Bi, элементами характерными для редкометалльного оруденения. Положение доказано на основе обширного аналитического материала, а его структура и систематизация аномалий являются новыми и нетривиальными. Оно вносит вклад в развитие методики гидрогеохимических поисков, позволяя использовать полученные данные для прогнозирования конкретных типов рудоносности в пределах Торгайского прогиба. -Положение доказано. -Не является тривиальным. -Является новым. -Уровень применения – широкий. Доказано в статье, опубликованной в рамках диссертационной работы. По данному защищаемому положению опубликована 1 статья, входящая в базу Scopus.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет
		Да. Методология исследования в диссертации выбрана обоснованно и изложена достаточно подробно, чтобы обеспечить достоверность полученных выводов и возможность практического применения разработанных критериев в геологоразведочной практике
		Да. Автор исходил из закономерностей миграции химических элементов в различных типах ландшафтов (степные и лесостепные зоны с активными процессами окисления и выноса металлов). В основу положены классические представления о первичных и вторичных ореолах рассеяния, потоках рассеяния и их поисковом

		2) нет	значении. Применены современные подходы: использование диаграмм Гиббса, расчет коэффициентов концентрирования (КК) и стандартизированных коэффициентов контрастности (СКК) для выявления аномалий. Методика опробования и аналитики согласована с государственными стандартами и санитарно-гигиеническими требованиями (ГОСТы и СТ РК, приведённые в разделе «Нормативные ссылки»). Да. В третьей главе диссертации представлена характеристика фактического материала и методы исследований: даны сведения об источниках проб (родники, поверхностные водотоки, скважины, колодцы, горные выработки). Подробно описаны подходы к выделению фоновых значений и аномалий, указаны принципы ландшафтного районирования для выбора комплекса методов. Приведены примеры расчетов КК и СКК, что делает методику воспроизводимой. Да. Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу. Представленный в работе список литературы отечественных и зарубежных авторов, достаточный для литературного обзора.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Да. Работа развивает теорию гидрогеохимических поисков рудных месторождений: впервые установлены характеристики фонового состава и аномалий подземных вод северо-западных районов Торгайского прогиба, выделены три типа гидрогеохимических аномалий, обоснованы новые количественные показатели (КК и СКК), что углубляет фундаментальные представления о процессах миграции и рассеяния элементов в системе «вода–порода–руда».
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	

	9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Да. Разработанные гидрогеохимические критерии рудоносности могут применяться в геологоразведочной практике для прогнозирования и поиска месторождений стратегических металлов. Использование предложенных методов позволяет повысить эффективность поисковых работ и снизить их стоимость, а также служит научной основой для планирования и управления минерально-сырьевым комплексом Казахстана. Предложения для практики являются новыми, обоснованными и значимыми, так как они напрямую ориентированы на повышение эффективности поисковых работ и могут быть внедрены в систему геологоразведки Казахстана. Впервые для северо-западных районов Торгайского прогиба сформулированы гидрогеохимические критерии рудоносности, которые ранее в этом регионе комплексно не использовались. Предложено применение количественных индикаторов (коэффициента концентрирования и стандартизированного коэффициента контрастности) для выделения и классификации гидрогеохимических аномалий. Впервые разработана типизация гидрогеохимических аномалий (медно-колчеданные, полиметаллические, редкометалльные) как практическое руководство для поисковых работ. Рекомендации по использованию подземных вод как индикатора рудоносности позволяют снизить трудоёмкость и затраты на геологоразведку по сравнению с традиционными методами. Полученные результаты могут служить методической базой для геологоразведочных организаций и органов управления недропользованием в Казахстане. Качество академического письма высокое.
10.	Качество написания и оформления	9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)
	Качество академического письма: 1) высокое;	

	2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	
--	--	--

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Диссертационная работа Медешова Назгул Әділханқызы на тему «Гидрогеохимические критерии поисков рудных месторождений на примере северо-западных районов Торгайского прогиба», представленной на соискание степени доктора философии (Ph.D) по специальности 6D075500 - Гидрогеология и инженерная геология выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям Ph.D (доктора философии). Рекомендуются присуждение степени Ph.D (доктора философии) по специальности 6D075500 - «Гидрогеология и инженерная геология».

Официальный рецензент:
Phd, ВНС ТОО «Институт гидрогеологии
и геоэкологии им. У.М.Ахмедсафина»



Рахимова Валентина Станиславовна