

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Очур-оол Алдынай Олеговны
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ ХЕМЧИКСКОЙ
КОТЛОВИНЫ (ЗАПАДНАЯ ТЫВА),

представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и
геохимия ландшафтов

Цель диссертационного исследования Алдынай Олеговны Очур-Оол - оценка современного эколого-геохимического состояния ландшафтов Хемчикской котловины. **Актуальность исследования** связана с планируемым освоением минерально-сырьевой базы республики Тыва. Для достижения поставленной цели соискателем были решены следующие задачи:

- проведен анализ природно-ландшафтных условий Хемчикской котловины, определяющих эколого-геохимическое состояние территории;
- установлено региональное фоновое содержание тяжелых металлов в почвенном покрове природных ландшафтов;
- выявлены закономерности пространственного распределения химических элементов в почвах, растительных сообществах и поверхностных водах естественных и техногенно-трансформированных ландшафтов;
- установлена геохимическая специализация почвенного и растительного покровов природно-территориальных комплексов;
- дана оценка эколого-геохимического состояния ландшафтов и составлены ландшафтно-геохимические карты Хемчикской котловины.

Научная новизна работы состоит в определении региональных фоновых уровней содержания тяжелых металлов в почвах и растительности, установлении закономерностей пространственного распределения микроэлементов, в том числе в зависимости от положения исследуемых ландшафтов системе высотной поясности, выявлении региональной геохимической специализации почвенного и растительного покровов Хемчикской котловины. Автором впервые оценен уровень техногенного загрязнения этой территории, связанный с горнопромышленным производством и влиянием падения ступеней ракетносителей «Протон».

Практическое применение результатов диссертационного исследования состоит в формировании информационной основы для программ мониторинга состояния

окружающей среды и построения прогнозных моделей динамики эколого-геохимических условий как Хемчикской котловины, так и республики Тыва в целом.

Диссертация общим объемом 175 страниц состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 230 наименований и трех приложений.

В главе 1 рассмотрены методологические аспекты исследований и описаны материалы, положенные в основу диссертационной работы. Автор использовал традиционные методы отечественной школы геохимии ландшафта, изложенные в работах Б.Б. Полынова А.И. Перельмана, М.А. Глазовской, Н.С. Касимова, биогеохимический подход В.В. Добровольского, методику экогеохимических исследований Ю.Е. Саета. Всего для характеристики эколого-геохимических условий Хемчикской котловины были отобраны и проанализированы 284 пробы почв, 244 пробы растений и 56 проб поверхностных вод в различных ландшафтных условиях – от элювиальных высокогорных ландшафтов до подчиненных аккумулятивных равнинно-степных. Методическая основа, количество полученных и проанализированных данных соответствуют поставленной цели работы.

В главе 2 дана покомпонентная характеристика природных условий Хемчикской котловины: описаны геологическое строение, орография, климат, поверхностные воды, почвы и растительность. Особое внимание уделено характеристике и картографированию геохимических ландшафтов. Автор выделил 20 групп фаций, объединенных в три группы природных ландшафтов (степные межгорно-котловинные, среднегорные и высокогорные) и группу техногенных, в которую вошли участки горно-обогатительного комбината, угольного разреза и мест падения ракет «Протон». Сделан вывод о большом типологическом разнообразии соподчиненных природно-территориальных комплексов, которое определяет пространственные различия в условиях миграции и аккумуляции химических элементов.

Основное содержание работы изложено в главе 3 «Геохимическое состояние ландшафтов Хемчикской котловины». Глава содержит пять разделов, в которых рассмотрены закономерности распределения химических элементов в почвах, растительности и поверхностных водах, а также описана геохимическая специализация ландшафтов в зависимости от аккумуляции и рассеяния химических элементов.

Автором установлена связь между содержанием микроэлементов в почвах и ландшафтными условиями, в которых эти почвы сформировались. Убедительно продемонстрировано возрастание содержания некоторых металлов (меди, марганца, цинка) в системе высотной поясности – от высокогорных ландшафтов до межгорно-

котловинных. Отмечена относительно высокая вариабельность микроэлементного состава, что обусловлено сложной структурой почвенного покрова и почвообразующих пород, разнообразием ландшафтов с контрастными биогеохимическими факторами. Соискатель проанализировал как валовое содержание металлов в почвах, так и количество их подвижных форм, что весьма важно для оценки возможного влияния загрязнителей на биоту. Отмечено, что содержание большинства элементов в почвах Хемчикской котловины близко к величине кларка, однако на отдельных участках под влиянием техногенеза наблюдается обогащение почв такими элементами как Pb, Ni, Zn, Cd. Сделанные выводы достаточно хорошо обоснованы, за исключением вывода об относительно высокой вариабельности, который не всегда подтверждается статистическими выкладками (*замечание 1*). Так, в таблице 9 (“Содержание химических элементов в почвах ландшафтов Хемчикской котловины”) коэффициенты вариации часто менее 10%, что оговорит о единообразии в распределении металлов. Также невелико варьирование элементов в зависимости от типа почв, если судить по соотношению среднего арифметического и стандартного отклонения (таблица 7). Достоверно оценить вариабельность элементного состава почв можно было бы при анализе варьирования по всей выборке, чего, однако, не сделано - в табл. 8 приведены только средние значения без указания пределов варьирования, среднеквадратичного отклонения и т. д. В качестве мелкого недочета нужно указать на отсутствие данных о количестве проанализированных проб для разных типов почв и ландшафтных условий (таблицы 7 и 9).

При характеристике состава растительного покрова автором были изучены не отдельные виды, а группы растений путем общих укосов с площади 1 м². Такой подход имеет право на существование, но для правильного установления биогеохимических закономерностей исследованные виды растений, хотя бы преобладающие, все-таки нужно указывать. В результате трудно судить о справедливости высказанных предположений о связи повышенного содержания элементов с особенностями фитоценозов (например, с преобладанием мхов и лишайников в высокогорных ландшафтах) (*замечание 2*). При подсчете коэффициентов биологического поглощения Кб автором получены очень низкие значения – во много раз меньше величин Кб по В.В. Добровольскому, иногда на уровне нуля. Этот факт трудно понять, поскольку показатели абсолютного содержания элементов, за исключением марганца и цинка, близки к среднемировым или превышают их. Можно предположить, что автор не учел того обстоятельства, что величина коэффициента Кб рассчитывается как отношение содержания элемента в золе растения по отношению к породе, а не содержания в абсолютно сухом веществе по отношению к

породе. При пересчете коэффициентов Кб с учетом зольности растений 5-10 % получаются величины, близкие к данным А.И. Перельмана и В.В. Добровольского (*замечание 3*)

В результате изучения состава поверхностных вод выявлено, что содержание практически всех тяжелых металлов очень низкое - как правило, они обнаруживаются следовых количествах. В такой ситуации необходимо указать, каков был порог обнаружения при избранном методе химических анализов, однако оппоненту не удалось найти его в тексте диссертации (*замечание 4*). Непонятны величины “среднего содержания элементов в поверхностных водах” (стр.111), поскольку нет указаний, какие элементы учитывались в подсчетах (*замечание 5*). Также допущена техническая ошибка в формуле Курлова – сумма анионов близка к 100% а сумма катионов многократно меньше 100 % (катионный состав, вероятно, приведен в мг/л, а не в мг/экв %).

В главе 4 проведена эколого-геохимическая оценка и картографирование ландшафтов. Картографирование проведено на основании подсчетов суммарного показателя загрязнения для почв и растительности. В результате установлено, что основная часть территории Хемчикской котловины является незагрязненной, однако для техногенных ландшафтов характерен средний и умеренно-опасный уровень загрязнения, при этом содержание загрязнителей максимально в почвенном покрове района падения ракетоносителей. Влияние ракетного топлива и остатков корпусов ракет на загрязнение тяжелыми металлами столь обширной территории дискуссионно и не может считаться убедительно доказанным, поскольку не изучен состав почвообразующих пород и не приводятся показатели вертикального распределения металлов в профиле почв. Однако общий вывод об умеренном уровне загрязнения почв и низкой степени биогеохимической трансформации растительных сообществ техногенно-трансформированных территорий можно считать доказанным.

В качестве общего замечания нужно также отметить, что зависимость распределения химических элементов от свойств литогенной основы, указанная в первом защищаемом положении, осталась практически без внимания автора (*замечание 6*). Каких-либо данных о содержании и пространственном распределении элементов в почвообразующих породах не приводится, геологическое строение описано кратко, связь между ним и содержанием элементов не обсуждается, за исключением краткого упоминания о возможном влиянии арсенитового рудопроявления (с .117).

Все высказанные замечания не ставят под сомнение главные научные результаты диссертационной работы. Защищаемые положения доказаны, выводы отвечают

поставленным в работе задачам и подтверждены результатами исследований, имеют теоретическую и практическую значимость. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Заключение. Завершая рассмотрение, необходимо отметить, что диссертационная работа А.О. Очур-Оол является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой автором решена важная задача, имеющая значение для геохимии ландшафтов – определено эколого-геохимическое состояние ландшафтов Хемчикской котловины (западная Тыва). По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе 8 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Личный вклад диссертанта очевиден и следует из собранных лично автором оригинальных материалов, большого числа публикаций и докладов по теме работы.

Диссертационная работа А.О. Очур-Оол «Эколого-геохимическое состояние ландшафтов Хемчикской котловины (западная Тыва)» полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК, а сам диссертант достоин присвоения искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Московченко Дмитрий Валерьевич

Доктор географических наук по специальности (25.00.23)

Заведующий сектором геоэкологии

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт проблем освоения Севера Сибирского отделения Российской академии наук

625003, г. Тюмень ул. Малыгина 86, а/я 2774

тел. +7(3452) 22-93-60

<http://www.ipdn.ru>

Email: ipos@tmn.ru



Подпись _____
Специалист отдела кадров Макарова Г.И.

Подпись Д.В. Московченко удостоверяю

27.03.2017 г.