

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Брагиной Полины Сергеевны "Почвообразование на отходах горнодобывающих предприятий Кемеровской области", представленной на соискание степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 - физическая география и биогеография, география и геохимия ландшафтов.

Актуальность избранной темы диссертационного исследования.

В настоящее время на территории Кемеровской области общая площадь нарушенных земель, по некоторым данным, составляет более 100 тыс. га. Это вызвано высокой плотностью промышленных предприятий, особенно в южной части Кемеровской области, поэтому данный регион был выбран в качестве места проведения исследований. Многообразие форм нарушений, обусловленное разными технологиями формирования техногенных объектов, и их расположение в различных природно-климатических условиях создают определенные трудности не только для разработки рекультивационных мероприятий, но и для характеристики и типизации сформировавшихся на поверхности новых почвоподобных образований.

В связи с тем, что рекультивационные работы в Кемеровской области проводятся фрагментарно и часто с низкой почвенно-экологической эффективностью, восстановление нарушенных почв происходит в основном под действием естественных факторов почвообразования. Почвообразовательные процессы постепенно трансформируют "каркасную" основу (рельеф и техногенный субстрат), формируя новый почвенный покров, который по своим показателям резко отличается от естественного почвенного покрова, распространенного на прилегающей территории. Как показывают ранее проведенные исследования, резкие различия вызваны, в первую очередь, отличием условий, влияющих на формирование техногенных ландшафтов и развитие почвенного покрова. При этом исследовательских работ, направленных на изучение процессов почвообразования на контрастных техногенных объектах, расположенных в различных природно-климатических условиях, выполнено явно недостаточно.

Поэтому диссертационная работа, в которой большое внимание уделено изучению факторов почвообразования, свойств почв и техногенных поверхностных образований (ТПО), расположенных в двух природно-климатических зонах, является актуальной как в научном, так и в практическом плане. Полученные результаты вносят определенный вклад в

познание функционирования техногенных ландшафтов и их трансформации в ходе посттехногенного периода развития.

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

Научные положения и выводы П.С. Брагиной базируются на результатах полевого обследования контрастных техногенных объектов, расположенных в двух природных зонах: лесостепной и горно-таежной. Автором проведены аналитические работы по содержанию солей, углерода, микро- и макроэлементов, определены рН в образцах, отобранных в почвах и ТПО. Макроморфологические исследования дополнены мезоморфологическими наблюдениями под микроскопом, что позволило уточнить признаки протекания тех или иных элементарных почвообразовательных процессов. В ходе работы автором были проанализированы образцы из 26 разрезов, и 91 образец исследован мезоморфологически. Полученные результаты опубликованы в 10 научных работах, в их числе 2 статьи в журналах из перечня Web of Science/Scopus. Материалы исследований представлялись на пяти Международных и одной Всероссийской конференциях.

Основные методы, используемые автором, долгое время применяются в почвоведении и смежных науках, что позволяет получить достоверную информацию. Вызывает некоторое сомнение использование метода Тюрина для определения гумуса, поэтому автор пользуется данными только по углероду, так как пересчет на гумус в субстратах, содержащих уголь, не корректен. В тоже время в отвалах угольных разрезов этот метод не всегда позволяет полностью окислить всю органику, что понижает общее содержание углерода в конечных данных.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Изложенные в диссертационной работе научные положения и сделанные выводы опираются на достаточно большой объем полевых и аналитических работ, выполненных П.С. Брагиной. Новизна в работе представлена тем, что проведено сравнение интенсивности проявления процессов почвообразования на контрастных техногенных объектах - отвалах и хвостохранилищах, расположенных в двух природных зонах Кузбасса. Представлена группировка элементарных почвообразовательных процессов (ЭПП), протекающих в техногенных почвах. Выявлены ключевые свойства, сформировавшихся почв и ТПО, и проведено сравнение факторов почвообразования для различных типов техногенных объектов. Дана оценка пространственного распространения ЭПП и определены наиболее

благоприятные участки на отвалах и хвостохранилищах для развития растительного и почвенного покрова. В своей работе автор впервые использовал метод мезоморфологического анализа для изучения техногенных почв и идентификации почвообразовательных процессов, протекающих в формирующихся почвах. Для классификации техногенных почв и ТПО предложено выделение новых типов в отделе слаборазвитых почв и дальнейшее разделение до уровня разряда, а также разделение ТПО до уровня рода в формате "Классификации почв России" (2004, 2008 гг.).

Обработка полевых материалов проводилась с использованием GIS-методов, для интерпретации результатов валового содержания микроэлементов были использованы геохимические показатели - кларки концентрации и рассеяния элементов.

Объектами исследования в работе являются отвалы угольных разрезов и хвостохранилища железорудных обогатительных фабрик. При описании объектов автором не учтены некоторые особенности формирования техногенных объектов. Байдаевский отвал - это бывшая карьерная выемка, с сохранившимися в периферийной части бестранспортными отвалами, которые были частично спланированы для посадки лесных культур в конце 70-х годов прошлого столетия. Центральная часть карьерной выемки, в 90-е годы была засыпана шахтными породами, которые значительно отличаются от вскрышных пород по содержанию пиритов и углистых частиц, что привело к их возгоранию. Именно поэтому в центральной части процессы почвообразования развиты слабее, исключение составляют только участки, отсыпанные смесью суглинков и плодородного слоя почвы, названные автором пелоземами техногенными гумусово-слаборазвитыми литостратными.

При описании строения хвостохранилищ автор говорит о стратиграфической неоднородности субстрата, вызванной технологическими особенностями формирования данного вида техногенных объектов. Но кроме стратиграфической неоднородности гидроотвалы характеризуются и пространственной неоднородностью, и часто в них выделяются зоны седиментации: приустьевая, основная, приядерная и ядерная зоны. В соответствии с зонами седиментации происходит и дифференциация осаждения материала пульпы и свойств субстрата. Об этом необходимо было сказать при характеристике данных объектов исследования и указать, в какой конкретно зоне были заложены почвенные разрезы.

В целом, полученные результаты диссертанта расширяют знания о техногенно нарушенных территориях, их свойствах и развитии педогенных

процессов на контрастных техногенных объектах, расположенных в различных природно-климатических условиях Кузбасса.

Результаты проведенных исследований подтверждают многочисленные данные о том, что в посттехногенный период развития техногенных ландшафтов, на их поверхности постепенно формируется слаборазвитый почвенный покров, при этом для его изучения и типизации можно использовать подходы и методы, свойственные классическому почвоведению. В научном плане получена новая оригинальная информация о свойствах почв и ТПО и развитии процессов почвообразования на контрастных техногенных объектах. В практическом плане результаты исследований можно использовать для оценки пригодности сформированных по различным технологиям техногенных объектов к рекультивации, что, в общем, позволяет прогнозировать восстановление растительного и почвенного покрова на нарушенных территориях.

Вместе с тем, представленная диссертационная работа содержит **методические, редакционные и технические** замечания. На некоторых из них хотелось бы остановиться подробнее.

1. В диссертационной работе П.С. Брагиной большое место уделяется рассмотрению факторов почвообразования. При этом, автором дается характеристика основных факторов почвообразования: рельефа, горных пород, климата, растительности, а фактор возраста техногенных объектов отдельно не рассмотрен. Сказано только, что техногенные объекты примерно одного возраста (30-35 лет), и что они образуют с ТПО пространственно-временной континуум. На наш взгляд, временной фактор также имеет значимость и требует отдельной характеристики.

2. Рассмотренные факторы почвообразования так или иначе влияют на формирование почвенного покрова на поверхности ТПО. При этом автор делает правильный вывод об основном влиянии свойств горных пород на развитие процессов почвообразования и трансформацию ТПО в почву, на начальных этапах. Однако остальным факторам уделено незначительное внимание и не показаны, например, формы рельефа, которые также могут лимитировать развитие процессов почвообразования. Также, на наш взгляд, не рассмотрен еще один фактор почвообразования, который учитывается в Классификации почв России (2004, 2008 гг.). Это антропогенный фактор (в данном случае его лучше назвать техногенным), а именно - технология формирования техногенных объектов, определяющая условия почвообразования.

3. Автор неоднократно в своей работе говорит о трудностях разделения ТПО и почв на поверхности техногенных объектов. При этом в тексте часто

ТПО и почвы разделяются по наличию растительности. Рекомендуем попытаться более четко провести границу между ТПО и почвами по этому признаку или по наличию горизонта O.

4. Для диагностики сформировавшихся почв и ТПО на техногенных объектах диссертант предлагает использовать подходы, изложенные в "Классификации почв России" и ввести новые типы в отдел слаборазвитых почв. Считаем неудачным использование в названии техногенных почв типов, принадлежащих отделам естественных почв, так как при этом происходит путаница в терминах. Объединяются почвы, прошедшие длительный путь эволюции и достигшие климаксового состояния, и почвы, находящиеся в квазиклимаксовом состоянии, которые через 10-20 лет могут обладать другими свойствами. Необходимо учесть тот факт, что авторы Классификации 2004 года предупреждали о невозможности использования одинаковых названий для естественных и техногенных почв. Сформировавшиеся почвы отнесены к петроземам и пелоземам, а не к литоземам или органо-аккумулятивным почвам. Однако, для того чтобы относить формирующиеся почвы к этим отделам, необходимо показать сходство процессов и факторов почвообразования данных почв. На наш взгляд, более целесообразно на надтиповом уровне выделить отдел техногенных почв и далее, используя принципы субстантивно-генетической классификации, выделить новые типы почв.

5. Для изучения техногенных объектов диссертантом использован комплекс методов исследования. В основном получена информация о химических свойствах почв и ТПО. Однако физические свойства техногенных объектов изучены значительно в меньшей степени. Эта информация позволила бы более полно охарактеризовать результаты воздействия ЭПП.

6. Не совсем понятно высокое содержание органического углерода в отходах обогащения железной руды. Если на Абагурской фабрике используется метод магнитной сепарации, то повышенного содержания органических веществ быть не должно?

7. При характеристике pH почв и ТПО допущена неточность (с. 37, 40), реакция среды с pH выше 8 относится к средне щелочной.

8. К сожалению, в диссертации имеются опечатки и повторы (вывод 4 несколько повторяет вывод 2).

9. Содержание автореферата в основном соответствует содержанию диссертации, но есть небольшие технические неточности (в диссертации на с. 115 Заключение, в автореферате то же на с. 21 названо Выводы).

Несмотря на указанные замечания, можно сделать следующее **Заключение** о рассмотренной работе.

Диссертация П.С. Брагиной представляет завершённую научно-квалификационную работу на актуальную тему, и направлена на решение научной проблемы, которая имеет важное социально-экономическое и хозяйственное значение. Полученные научные результаты вносят существенный вклад в развитие теоретических положений географии почв и геохимии ландшафтов, а также некоторых смежных наук – почвоведения и экологии. Выводы научно обоснованы и подтверждены достоверными экспериментальными данными. Работа соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Брагина Полина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Отзыв подготовлен:

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт почвоведения и
агрохимии Сибирского отделения РАН
630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2,
заместитель директора по научной работе,
заведующий лабораторией рекультивации почв,
доктор биологических наук
Андроханов Владимир Алексеевич.
8(383) 363-90-23, androhan@rambler.ru,

15.05.2016 г.

Зав. канцелярией
Андроханова С.В.
14 мая 2016 г.