ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертацию
Самофаловой Ираиды Алексеевны
«Пространственно-структурная организация почвенного покрова западного макросклона Среднего Урала»,
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности: 1.5.19 – «Почвоведение» в диссертационный совет 24.1.094.01
при ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

Актуальность работы. Основы учения о структуре почвенного покрова (СПП), как самостоятельной дисциплине, количественные параметры СПП, взаимосвязи СПП с генетическими направлениями почвоведения, картографией и отдельными науками (ландшафтоведение, геохимия, педогеоморфология и др.) были разработаны и развивались последние шесть десятилетий. Значительное расширение научно-технической и приборной базы, цифровых технологий и геоинформационных подходов способствовало существенному накоплению количественных характеристик о почвах (включая их связи с факторами почвообразования) в ущерб представлениям о структурах почвенного покрова как целостной системе (Горячкин, 2005).

В этой связи до сегодняшнего дня в почвоведении сохранила важность дальнейшая реализация и развитие пространственного (трехмерного) подхода. Для более полной отдачи данного приема необходима его актуализация в различных разделах фундаментального почвоведения – как географии и картографии, так и физике, химии, эволюции и др. Требуется изучение почв и почвенного покрова (ПП) на разных уровнях их организации. Остается ограниченной информация о СПП отдельных территорий, в том числе в связи с их трудноступностью. Так, сведения о почвенном покрове горных областей зачастую носят локальный, фрагментарный характер и нацелены на выявление индивидуальных особенностей почв высотных областей. Данных о закономерностях формирования почвенных комбинаций, генетических взаимосвязей почв в условиях горных ландшафтов вообще и гумидных в частности явно недостаточно. Сохраняется запрос на поиск путей моделирования процессов в ПП.

Названные вопросы имеют общебиологическое и теоретическое значение для сохранения и совершенствования морфогенетического и генетико-эволюционного подходов и дальнейшего развития концепции СПП. В практическом отношении эти сведения является основой для рационального использования почв и их надежной охраны.

Новизна и практическое значение. На основе анализа отдельных таксонов и их естественных высотных топографических цепей почв автором выявлена специфика формирования пространственной организации ПП гор западного макросклона Среднего Урала. Установлены ряды вертикальной поясности почвенного покрова гор западного макросклона. Представлены критерии оценки и факторы идентификации горных геосистем.

Доказана эффективность бассейнового подхода к изучению ПП горных регионов. Впервые систематизированы данные по составу и физико-химическим свойствам характеристика высотных поясов хребта Басеги, установлена специфика структуры почвенного покрова вертикальных и горизонтальных геосистем территории. На основе нового фактического и цифрового материала (авторские данные за 2009-2020 гг.)

определены закономерности формирования типов почв в зависимости от высотных условий.

Впервые предложена картографическая модель пространственно-структурной организации почвенного покрова для низких гор западного макросклона Среднего Урала. Модель, выполненная в системе ГИС с применением данных дистанционного зондирования, отличается единой унифицированной системой с применением классификации почв России (2004, 2008).

Результаты исследования могут быть полезны для проведения экологического мониторинга естественных экосистем, при разработке нормативных природоохранных документов, Кадастра качества почв ООПТ, разработки туристических маршрутов. Модель пространственно-структурной организации почвенного покрова может стать основой для планирования региональных экологических программ при оценке антропогенного воздействия на компоненты природной среды.

Структура и содержание работы. Диссертация И.А. Самофаловой состоит из введения, 8 глав, заключения. Текст изложен на 392 страницах, включает список литературы из 588 наименований (в том числе 99 на иностранных языках), 74 таблицы, 89 рисунков, 23 приложения.

В главе 1 с использованием литературных источников дана характеристика состояния проблемы, изложены современные взгляды на такие вопросы как место и роль почвенного покрова в современной экологии и обществе; важность изучения ПП в целях сохранения биоразнообразия.

Отдельно приведен аналитический обзор степени изученности ПП горных территорий, обоснована потребность его исследования. Автор заключает, что среди причин низкой востребованности учения о структурной организации ПП ненарушенных хозяйственной деятельностью горных ландшафтов является и акцент существующей научной теории на СПП сельскохозяйственных угодий равнинных территорий. При этом автор отмечает заметное повышением интереса к почвам труднодоступных и малоизученных горных территорий, позволивший накопить некоторый объем знаний по этим почвам.

Глава 2 посвящена теоретическим представлениям о СПП, проанализирована история становления, степень разработанности научной проблемы, показаны перспективы развития данной концепции. Автор приводит детальное описание научно-методических подходов, принципов, методов и критериев исследования почвенного покрова равнинных и горных систем. Представлена последовательная схема исследования ПП гор, состоящая из пяти этапов: картографического, полевого, аналитического, обработки данных и факторного анализа, как части моделирования процессов пространственной организации ПП. Отдельно приведена иерархическая система методов анализа почв, а также группы показателей и параметров, используемых в исследовании ПП горных систем.

Глава 3 посвящена описанию физико-географических характеристик и природных условий почвообразования (климат, рельеф, особенности высотной зональности и вертикальной дифференциации ландшафтов) территории Среднего Урала. Приведена краткая истории изучения почв территории, начиная с конца XX века. По мнению автора, с точки зрения современных знаний и достижений в науке о почвах, Средний Урал является наименее изученным среди всех горных систем России. Отсутствие современной информации по почвам Северного Урала не дает представления о разнообразии и пестроте ПП, а также закономерности его пространственной организации.

Данная глава также включает характеристику объектов – геосистем, представленных почвенным покровом высотных ландшафтов и литоводосборными бассейнами (ЛВБ) рек в пределах ненарушенной части Среднего Урала – хребта Басеги. В этой же главе изложены методологические подходы и методы исследований. Описаны рассчитываемые в работе количественные показатели. Выбор методов обоснован и соответствует цели и задачам диссертационной работы.

Глава 4 посвящена оценке влияния бассейновой организации территории на формировании высотной поясности. Выполнен морфометрический анализ рельефа, выделены элементы структуры бассейнов и соединяющими их дугами (верхняя часть водораздела). Автор приходит к заключению, что образование разных горных ЛВБ свидетельствует о различных процессах разрушения горного массива и роста русловой системы трещин вверх по склону как в западной (более активно) так и восточной части хребта.

В этой же главе проведен анализ информационных связей растительности с положением на элементах ЛВБ, а также взаимодействие вертикальных и горизонтальных геосистем. Автором показано, что факторы по усилению воздействия на произрастание растений могут быть описаны следующим рядом: экспозиция склонов < элементы ЛВБ < крутизна < высота м н.у.м. Выполнена типизация геосистем бассейнов рек по морфометрическим характеристикам. Автором доказано, что такие параметры как средняя высота бассейна и средний уклон бассейна влияют на развитие и формирование бассейнов рек, как в меридиональном, так и в широтном аспекта.

В главе 5 проведена диагностика профилеобразующих процессов и генезиса почв по морфологии профиля, даны результаты микробиоморфного анализа почв. На основе полученного материала сформулированы закономерности организации вертикальных (бассейны рек) и горизонтальных геосистем (высотная поясность) и их влияние на формирование почв. Так, на основе распределения щебнистой части определены пути генезиса горных почв: развитие профиля: а) в глубину, б) вверх, в) комбинированный сложный профиль. Установив связь между диагностическими характеристиками типов почв и цветом гумусового горизонта, автор приходит к выводу, что окраска горизонтов является важным диагностическим морфологическим признаком почв, отражающим генезис горизонтов и основных элементарных почвообразовательных процессов в профиле почв.

В главе 6 освещены почвенно-геоморфологических закономерности формирования свойств почв. Установлены структурные формулы гранулометрического состава (соотношение песчаная-крупнопылеватая-пылеватая-илистая) для почв внутри каждого высотного пояса. В ходе анализа автор приходит к выводу, что крупнопылеватая и пылеватая фракции наиболее полно соответствуют среднему уровню сочетания факторов почвообразования. Кроме того, связь между высотой местности и средневзвешенным содержанием фракций ослабевает с понижением высоты. Наиболее информативный показатель по тесноте взаимосвязи с высотой местности – содержание песчаной фракции. Рассчитаны геохимические показатели диагностики процессов физического и химического выветривания. Выявлен природный рубеж проявления неоднородности (700 м). Выше этой отметки преобладает физическое выветривание и высокое содержание обломков, ниже – доминируют процессы химического выветривания с разной проработанностью минерального состава почв. Определен фракционный состав форм

углерода в почвах, охарактеризованы свойства гумусовых веществ, отмечена высотная дифференциация кислотно-основных свойств.

На основе обширного экспериментального материала, с использованием геохимической индикации почв автором показано, что почвенно-геоморфологические закономерности проявляются во всех высотных ландшафтах, при этом даже в пределах одного высотного ландшафта условия формирования почв отличаются в первую очередь по высоте залегания, а затем по качественным характеристикам.

Глава 7 посвящена описанию почвенного покрова на разных уровнях его организации: элементарного почвенного ареала, элементарных почвенных структур и мезоструктур. Автором показано, что в горных условиях наблюдается развитие двух налагающихся и взаимообусловленных геосистем (вертикальной поясности и бассейнообразования).

Для каждого высотного пояса на основании провинциальных особенностей автором выделены основные процессы, сочетающиеся с профилеобразующими. Для тундры характерная комбинация – грубогумусированность и элювиированность, для криволесья – аккумуляция грубого гумуса и ожелезнение, для луга – иллювиирование, ожелезнение и элювиирование, для паркового леса – оглеение, элювиирование, грубогумусированность, для горной тайги – оглеение, элювиирование, ожелезнение и грубогумусированность.

В главе 8 представлена модель пространственно-структурной организации почвенного покрова в горных системах. Для выявления взаимосвязи между вертикальными и горизонтальными геосистемами на уровне совокупности однородных бассейнов, проведен обобщенный пространственный анализ и геомоделирование ПП. Создан авторский вариант почвенной карты (хребет Басеги, бассейн р. Большая Молебная, Средний Урал). Разработанная методология опробована на горном массиве в границах заповедника «Вишерский» (Пермский край). Показано, что структура почвенного покрова представлена сочетаниями, мозаиками, пятнистостями, ташетами.

В этой же главе приведены перспективы использования модели для решения теоретических и практических задач, в первую очередь – совершенствование системного общеэкологического подхода, развитие ГИС-технологий в сочетании с бассейновым методом в работе заповедников национальных парков России.

На основе анализа диссертационной работы можно заключить, что научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, обоснованы и достоверны.

Результаты исследования Ираиды Алексеевны Самофаловой изложены в 160 печатных и электронных работах, в т.ч. 3 монографии и 8 учебных пособий, 14 статьях журналовх RSCI, WoS, Scopus, 23 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Автореферат полностью соответствует диссертации и отражает её основные положения и выводы.

Замечания по диссертационной работе.

1. Общий вопрос по аналитическим методам. В разделе Методы исследований не указано, осуществлен ли контроль качества измерений (выполнение параллельных измерений, использование стандартных образцов и др.), не приведены погрешности измерений в соответствие с теми или иными нормативными документами.

2. В главах диссертационной работы широко применяет термин «оглинение» (оглинение почвенной массы, внутрипочвенное оглинение). Согласно «Толковому словарю по почвоведению» (1975); монографии «Элементарные почвообразовательные процессы» (1992 г.) данный элементарный почвообразовательный процесс следует называть «оглинивание».

3. Стр. 27 автореферата рис. 7 – «Лито дерново-подбур оподзоленный». В «Классификации и диагностике почв России» (2004) и в «Полевом определителе почв России» (2008) в отделе альфегумусовых почв не выделены типы и подтипы почв с приставкой «лито». Аналогичное замечание касается для разреза 56 (стр. 406, Приложение 5) – «Литоподзол иллювиально-железистый». Среди принципов, положенных в основу «Классификации и диагностики почв России» (2004/2008) и определяющих ее теоретическую сущность, главным является «принцип генетичности», предполагающий разделение почв в связи с оценкой их генетического профиля как совокупности (системы) горизонтов, отражающие в своих свойствах процессы, их сформировавшие. Следование этому принципу позволяет диагностировать классифицированные таксоны на основании генетически обусловленных особенностей строения и свойств самой почвы. Несмотря на малую мощность разреза 56 (всего 18 см), при наличии ясно выраженных диагностических горизонтов (О – Е – BF – С) почва будет относится к типу подзолов, к подтипу иллювиально-железистые; добавление приставки лито «не сближает» эти почвы с отделом литоземы.

4. Одним из наиболее дискуссионных моментов является утверждение автора работы о влиянии аэрального фактора в формировании ряда почв (в основном буроземов, разрезы 27, 30, 34), а также подзола (разрез 5-18, 756 м над ур. м., стр. 421); литозема перегнойного (разрез 53, 937 м над ур. м., стр. 421) и серогумусовой почвы (разрез 5, 700 м над ур. м., стр. 421). Данное заключение было сделано только на основании анализа содержания и внутрипрофильного распределения щебня («отсутствие щебнистого материала с поверхности и в верхней части профиля»), что явно недостаточно для таких выводов без привлечения дополнительных анализов (минералогии тонкодисперсных фракций; анализа микроморфологического строения). Согласно морфологическим описаниям, большинство почв, сформированных (предположительно?) за счет эолового привноса мелкозема, распространены на высоте > 700 м над ур. м. (700-937 м над ур. м., рис. 4 на стр. 421). При этом в ряде случаев, вышеуказанные разрезы сформированы в верхней и средней части крутых склонов (разрез 30, крутизна склона 30°; разрез 5, крутизна слона 20°) в зоне постоянной денудации и сноса минерального вещества. В этой связи возникают вопросы:

а) возможно ли накопление эолового материала (?) в верхней и средней части профиля исследуемых почв, при условии, что «на высоте 701-900 м в структурной формуле ГС почв преобладает содержание песчаной фракции» (глава 6.1, стр. 127); «на высоте более 900 м фракция песка в максимуме (в 3,5 раза больше); содержание илистой фракции почти во всех формулах является наименьшим».

б) какой механизм накопления эолового материала для разреза 34 (бурозем ожелезненный глеватый, абс. высота 346 м над ур.м; рис. 4 стр. 421)?

5. Стр. 140 суммарное содержание оксидов элементов составляет менее 100% – 92,64%; 88,27%; 85,12%; **66,98%** (стр. 433-434, табл.1-2) – результаты представлены без учета данных потерь массы почвы при прокаливании.

6. Для неисследованных ранее объектов накоплен значительный массив данных по показателям кислотности почв, их взаимозависимости (включая понятие «кислотный след», «кислотное поле»), буферной способности к кислым растворам. Эти сведения, как справедливо указывает автор (стр. 240, 241), способствуют более полному пониманию природы кислотности, до конца не изученной до сегодняшнего дня. Позволяют ли новые данные внести новые положения, развивающую эту теорию, а также выявить механизмы, обеспечивающие устойчивость исследованных почв к воздействию кислых растворов, не описанные ранее.

7. В автореферате и в главах диссертационной работы присутствуют повторы предложений (стр. 211, первый абзац), жаргонизмы «буферит», тавтология – «буферная устойчивость» (стр. 230), несогласованные по смыслу (неудачно сформулированные) предложения, многочисленные опечатки (пропуски букв и т.д.). Примеры опечаток:

стр. 11 автореферата и стр. 97 диссертационной работы - см. название ГЛАВЫ 5 «Влияние закономер**нс**тей» организации…;

стр.16 автореферата – «проявляются в утяже**д**ении ГС»;

стр. 31 автореферата, раздел основные публикации по теме диссертации, пункт 1. «Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / Гл. ред. Г.В. Добровольский. М.: Изд-во НИА-Природа - Фонд «Инфорсфера», 2012. - 478 с.

При ссылке на данную работу следовало бы указать или конкретные страницы раздела монографии автора(-ов) или полное название главы, автора(-ов), страницы в данной коллективной монографии.

стр. 99 – «мощно**м**ть профиля»;

стр. 282 – «почвенный пок**рв** болот»;

стр. 352 – «г**тд**ролитическая кислотность»; углерод гум**ио**вых кислот»; «содержание орг**наи**ческого углерода»;

стр. 401 – «**по**ский участок»;

стр. 414 – «д**ро**ново-подбуры»; «дерн**оо**-подзолы»;

стр. 421 – «подзол грубог**уу**сированный»;

стр. 454 – «бурозем элюв**ии**ованный»;

стр. 485 – литозем серогум**ос**вый глинисто-иллюви**л**ированный; «бурозем типичный элюви**л**ированный»; бурозем типичный гл**ин**сто-иллюви**л**ированный»; бурозем темногумусовый глинисто-иллюви**л**ированный»; серогумусовая глинисто-иллюви**л**ированная».

Примеры несогласованных по смыслу предложений: стр. 11 автореферата и стр. 281 диссертационной работы – «Глеевые почвы отличаются гумусовыми горизонтами, приуроченные к разным условиям формирования…». Правильно должно быть: «Глеевые почвы отличаются органогенными горизонтами, приуроченные к разным условиям формирования…»;

стр. 28 автореферата – «В пределах КУ большую площадь занимают слаборазвитые; альфегумусовые и органо-аккумулятивные (436 га). Неясно, почему в скобках указана площадь только для органо-аккумулятивных почв (?) если слаборазвитые почвы имеют 2263 га, альфегумусовые 983 га;

стр. 98 – «Петроземы встречаются в тундре между гольцами»;

стр. 323 – «В почвах, формирующихся на разных высотах, образуются специфические диагностические горизонты: подзолистые, глеевые, торфяные». В этом и в

следующем абзаце не раскрывается о «специфичности образования» вышеуказанных диагностических горизонтов;

стр. 302-303 – латинские названия семейств, родов и видов растений следует выделять курсивом, к сожалению, в главах диссертации не везде это выполнено.

Перечисленные замечания и вопросы не снижают общую высокую ценность исследований, а также научную и практическую значимость результатов, полученных диссертантом.

Заключение.

Диссертация Самофаловой Ираиды Алексеевны «Пространственно-структурная организация почвенного покрова западного макросклона Среднего Урала» представляет собой законченную научно-исследовательскую и квалификационную работу, вносящую существенный вклад, как в теоретическое почвоведение, так и в её методические и прикладные аспекты.

Диссертационная работа построена на детально проработанном массивном фактическом материале, который получен с применением современных физико-химических методов исследования, и соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, И.А. Самофалова, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.19 – Почвоведение (биологические науки).

Шамрикова Елена Вячеславовна, доктор биологических наук (специальность 03.02.13 почвоведение), доцент, ведущий научный сотрудник отдела почвоведения ФИЦ Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН

_____ Шамрикова Е.В.
(*подпись*)

Федеральный исследовательский центр Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской Академии наук
Почтовый адрес: 167982, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, д.28
тел.: +7(8212)245115, e-mail: shamrikovaelena@yandex.ru
«05» сентября 2023 г.

Подпись Шамриковой Е.В. заверяю

Ведущий документовед _____ О.Л. Заболоцкая
(*должность, подпись*)

06.09.2023

ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ