

DOI: 10.31509/2658-607x-202581-163

УДК 631.445

## О СМЫСЛОВОЙ СТРУКТУРЕ НАИМЕНОВАНИЙ ТАКСОНОВ ПОЧВЕННЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ

© 2025 г.

О. Г. Чертов

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов им. А. С. Исаева Российской  
академии наук, Россия, 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 84/32, стр. 14*

E-mail: ochertov@rambler.ru

Поступила в редакцию: 20.02.2025

После рецензирования: 10.03.2025

Принята к печати: 14.03.2025

Подчеркивается ведущая роль «живого вещества биосферы» по В. И. Вернадскому в качестве биологического фактора почвообразования, что приводит к аккумуляции почвенного органического вещества (ПОВ). ПОВ служит основным и весомым продуктом влияния растений и почвенной биоты на почвообразование. Отмечается неудовлетворительность отражения признаков ПОВ в существующих почвенных классификациях. Предложено структурное изменение наименования таксонов российской классификации почв с учётом типов трансформации ПОВ. В качестве базового типа трансформации ПОВ предлагается концепция и таксономия форм гумуса. Этот формат таксонов успешно использовался при картографировании почв в лесоустройстве и при лесотипологических исследованиях. Такая таксономия расширяет информативность и придает динамичность классификации почв, что особенно важно в условиях роста антропогенного стресса и быстро меняющейся природной среды.

**Ключевые слова:** биосфера, биологический фактор почвообразования, ПОВ, почвенная таксономия, типы трансформации ПОВ, формат таксонов классификации

Сто лет назад была сформулирована и обоснована концепция «биосферы» В. И. Вернадского (1926), ученика и по-

следователя В. В. Докучаева (по его словам: «...тишайший Владимир Иванович...», личное сообщение Б. В. Надеж-

дина). Эта концепция развивалась в течение всего XX века и послужила теоретической основой ряда биологических наук, наук о Земле и в целом биогеоценологии и общей экологии. Центральным положением в биосферном подходе В. И. Вернадского является постулат о том, что «живое вещество биосферы» служит мощным драйвером формирования земной коры, образования осадочных горных пород и всех биогеохимических процессов на поверхности планеты (Вернадский, 1926, 1967, 1994). Этот постулат был подхвачен в советской и российской биологической науке и в особенности в лесоведении в качестве базовой теоретической платформы (Сукачев, Дылис, 1964; Тимофеев-Ресовский, 1968; Мирзоян, 2016).

В почвоведении неоспоримым следствием признания «живого вещества планеты» приоритетной движущей силой эволюции биосферы и всей земной коры напрашивается вывод о ведущей роли биологического фактора в генезисе и функционировании почв (Пономарёва, 1964; Чертов, 1990; Ponge, 2003; Zanella et al., 2018), в отличие от изначально постулированной равнозначности факторов почвообразования. Роль биологического фактора оживлённо обсуждалась в русском почвоведении в середине XX века,

но в те времена не привела к консенсусу (см. Пономарёва, 1964).

С биосферных и экологических позиций, основными биологическими актёрами формирования почвы служат зеленые растения, как поставщики вещества и энергии, и почвенная биота (преобразователи и минерализаторы вещества с расходом энергии). При этом, важнейшим результатом почвообразования является формирование и накопление (аккумуляция, секвестрация, депонирование) большой массы почвенного органического вещества (ПОВ, сумма всех его фракций от растительных остатков до закрепленного), как основного системообразующего твердофазного продукта почвообразования, отличающего почву от горной породы.

В пользу изложенных представлений свидетельствует и почвообразование при первичной экогенетической сукцессии (энодозокогенез по В. Н. Сукачеву и Н. В. Дылису, 1964) растительности с поступательным накоплением ПОВ до достижения условно стабильного состояния в стадии коренной растительности (Одум 1986; Дюшофур 1979; Разумовский, 1999; Чертов, 1990; Лукина и др., 2010; Nadporozhskaya et al., 2006). Более того, общий динамический тренд почво-

образования представляет собою последовательную эутрофикацию почвы с концентрированием не только углерода и азота органического вещества, но и других элементов-биофилов (Чертов, Разумовский, 1980; Чертов, 1990). Этот же общий тренд прослеживается и при восстановлении почв после различных нарушений: ветровально-почвенный комплекс, сельскохозяйственное использование, промышленное загрязнение (Алексеев 1990; Бобровский, 2010; Данилов и др., 2024; Kalinina et al., 2013).

С общетеоретических позиций и парадигмы доминирования биологического фактора (по Пономарёвой, 1964; Чертов, Разумовский 1980) в формировании почв, аккумуляция биологически активного POV служит базовым и обязательным системообразующим (незаменимым уникальным) процессом в наземных и полуводных (от наземных до мелководных) ландшафтах, (биомах, местобитаниях, экотопах, экосистемах). Присутствие даже в самом незначительном количестве почвенного (а не вообще любого) органического вещества – это признак почвы в разных стадиях своего генезиса. Отсутствие POV – это свидетельство того, что это геологическое или антропогенное образование, горная порода или что угодно другое (например, бетонная

плита или броня подбитого танка), но не почва. При этом, наличие POV без минерального субстрата – это всегда признак почвы, но на органогенных почвообразующих породах. С другой стороны, даже на массивных горных породах может формироваться почва-плёнка с криптомикозным POV и нано-процессами его аккумуляции, приводящими затем к появлению лишайников (Chertov et al., 2004; Lessovaia et al., 2008) и развитию процессов почвообразования в ходе первичной экогенетической сукцессии (Одум, 1986; Разумовский, 1999; Лукина и др., 2019).

Как же обстоят дела с существующими почвенными классификациями, насколько в них отражена важнейшая роль POV в динамике и, в конечном итоге, в эволюции почв? Если обратиться к Международной системе почвенной классификации WRB (Мировая ..., 2024), то вырисовывается интересная картина в отношении наименований почвенных таксонов разного уровня. Первое, почвенные таксоны называются в основном по свойствам минеральных, реже по органо-минеральным и редко по органическим горизонтам. Второе. Как раньше, так и теперь, почвы называются по доминирующему морфологическому признаку (часто просто по цвету) с обязательным использованием только устойчивых

параметров минеральной матрицы: «свойства верхнего горизонта могут быстро изменяться во времени, поэтому в системе WRB они используются для диагностики только в редких случаях» (Мировая ..., 2024, стр. 25). Т.е. свойства почвы, отражающие её как динамическую систему, считаются мешающими классифицированию, и имеется только один блок с накоплением ПОВ в верхних горизонтах. Третье, и возможно самое главное: в названиях «референтных почвенных групп» бросается в глаза «абиологичность» классификации по отражению свойств ПОВ, как продукта трансформации растительных остатков всей почвенной биотой. Так, из 32 наименований «референтных почвенных групп» только две соотнесены с ПОВ (чернозёмы и органогенные почвы). В референтной почвенной группе LUVISOLS (Мировая ..., 2024, с. 129; по смыслу это подзолистые почвы) из 49 основных и дополнительных квалификаторов (генетических признаков, уточняющих прилагательных к наименованию почвы) нашелся только один (!), имеющий отношение к ПОВ (Humic). Более того, из 294 всех основных «квалификаторов» соотнесены с ПОВ только 14 (Мировая..., 2024, с. 160–161). Складывается впечатление, что речь идет не о почве, а о классификации зоны

поверхностного выветривания четвертичных отложений и горных пород.

По сравнению с мировой классификацией WRB, российская почвенная классификация (Герасимова и др., 2004) с отличной от WRB таксономической системой выглядит более биологической и экологической: в ней из 52 диагностических горизонтов 24 (46%!) базируется на устойчивых признаках ПОВ (Полевой определитель почв, 2008). В целом в почвенных классификациях не прослеживается стремления таксономически отражать существование двух базовых твердых фаз почвенной системы: почвенного органического вещества, как продукта жизнедеятельности организмов, и минеральной почвы, трансформирующейся под влиянием живых организмов наряду со всеми классическими факторами почвообразования.

Высказанные выше теоретические положения приводят к неоспоримому выводу о необходимости более полного отражения ПОВ в классификации почв. Автор убежден, что наименование почвы должно быть двухкомпонентным и слагаться из части, относящейся к морфологии и характеристике органического вещества (гумуса), и части по морфологии и признакам минеральных горизонтов, в совокупности наиболее полно

воспроизводя вербально «портрет» всей почвы. Изменчивость ПОВ, как недостаток при ординации, в настоящее время оборачивается достоинством, поскольку в быстро меняющемся мире возникает потребность в динамической классификации, отражающей современное состояние почвенной системы. Поэтому возникает вопрос об оптимальной реализации более детального включения прежде всего морфологических признаков ПОВ в рамках существующих почвенных классификаций, не нарушая или сильно модифицируя их структуру.

Самое удивительное, что со времен становления генетического почвоведения существует характеристика и классификация морфологических типов трансформации ПОВ для аккумулятивных горизонтов (в лесном почвоведении О и Ah), введенных датчанином Мюллером (Müller, 1887). Это – концепция «форм гумуса», которая в течение XX века успешно развивалась в мировом почвоведении (Дюшофур 1979; Kubiena, 1953; Wilde, 1958). В России этот подход разрабатывался и использовался только в лесном почвоведении как «прикладное» и экологическое направление (Тюрин, Пономарева, 1940; Роде, 1955; Благовидов, Бурков, 1959; Чертов, 1966; Бахмет, 2015; Коркина, Воробейчик, 2016; Чертов и др.,

2018). В последнее время формам гумуса посвящено три спецвыпуска журнала *Applied Soil Ecology* (2018, Vol. 122, parts 1, 2, 3), в которых излагается подробная почвенно-зоологическая диагностика и детальная классификация форм гумуса практически всех почв наземных экосистем. Более того, было сформулировано положение о систематике форм гумуса с акцентом на роль почвенной фауны в гумусообразовании как основы нового «биологического почвоведения» (Zanella et al., 2018). Подчеркивается, что это понятие относится только к аккумулятивной части почвы, как зоны активного биологического круговорота, а не ко всему почвенному профилю (Zanella et al., 2018, Le Bayon et al., 2024), хотя О. Н. Бахмет (2015) использовала его для классификации органопрофилей лесных почв по концепции Л. А. Гришиной (1986).

По сути, этот подход относится к ныне забытой эдафологии (Чертов и др., 2018), представляющей почву средой обитания живых организмов, а не только самостоятельным природным телом, как в генетическом почвоведении. Термин «эдафология» до последнего времени употреблялся в некоторых странах вместо почвоведения, а прилагательное «эдафический» сохранилось в географии,

ботанике, зоологии и лесоведении. В Германии к эдафологии полностью относится учение о местообитаниях (Standortstehre), как дополнение к почвоведению (например, книга *Bodenkunde und Standortstehre*: Stahr et al., 2008).

Тремя базовыми группами форм гумуса служат хорошо известные в лесном почвоведении «мор» (в России – грубый гумус), «модер» (переходный тип) и «муль» (изначально «мягкий гумус»), прослеживаемые также в ксероморфных и в гидроморфных местообитаниях. Российская полная классификация форм гумуса включает 22 формы (Чертов и др., 2018). При этом, систематика форм гумуса и генетическая классификация фактически сливаются в ряду полу- и гидроморфных органогенных почв. Этот подход может быть в перспективе применен и для таксонов сельскохозяйственных (типы окультуривания) и техногенных почв. В своё время таксономия форм гумуса использовалась при лесоустройстве на Северо-Западе России в конце XX века (Чертов, 1974а,б; Чертов и др., 1978) и до сих пор в употреблении в ряде лесоводственных и экологических исследований.

Необходимость объединения двух классификационных подходов не раз обсуждалась в цитированных выше работах

в среде в основном экспертов по ПОВ. Однако, это не встречало ответной реакции в генетическом почвоведении и не обсуждалось в литературе.

Автор уверен, что оптимальным вариантом для отражения в почвенной номенклатуре свойств обоих твердофазных компонентов почвенной системы должно быть сочетание генетического и эдафического определений в новой классификационной единице, объединяющей в наименовании тип трансформации ПОВ (формы гумуса) с генетическим таксоном. Однако, этого до сих пор не произошло, хотя еще в первой половине XX века И. В. Тюрин и В. В. Пономарёва (1940) использовали название типа (формы) гумуса в качестве прилагательного к слову почва или к наименованию почвы (например, «муллевая почва, грубогумусная подзолистая почва»). Поэтому, шаблон наименования «морфологический тип аккумуляции ПОВ (сейчас это форма гумуса) – как прилагательное и генетическое определение почвы – как существительное» – следует считать базовым для отражения важной роли ПОВ в классификации почв. В этом случае название почвы выглядит, к примеру, так: грубогумусная (тип аккумуляции ПОВ) подзолистая песчаная на аллюви-

альных песках (генетическое определение); модермуллевая (тип аккумуляции ПОВ) светлосерая легкосуглинистая на пылеватых покровных суглинках (генетическое определение); муллевая (тип аккумуляции ПОВ) серая лесная средне-суглинистая на лессовых суглинках (генетическое определение).

Следует отметить, что наименование лесных почв по этому шаблону было предложено Н. Л. Благовидовым ещё в середине XX века и впервые было использовано для классификации почв при картографировании Лисинского учебного-опытного лесхоза ЛТА в 1954 году (увы, карта утрачена). Позже эта классификация с типами (формами) гумуса в сочетании с генетическим определением почв была использована при картографировании лесных почв в масштабе от 1:10000 до 1:100000 при лесоустройстве в 7-ми лесхозах Ленинградской области на площади 350 тыс. га. (Чертов и др., 1978), что показало лесоводственную значимость объединения таксонов генетической и эдафической (с формами гумуса) классификаций. В силу существующих требований все эти карты утрачены за исключением почвенно-типологической карты масштаба 1:25000 Сиверского лесхоза (ныне лесничества) Ленинградской обла-

сти, как экспериментальной базы СПб-НИИЛХ (Чертов и др., 1974). Более того, этот классификационный формат успешно использовался в многолетних лесотипологических исследованиях на Северо-Западе РФ (Федорчук и др., 2005).

Включение такого «сдвоенного» таксона в структуру существующей классификации почв России (Герасимова и др., 2004; Полевой определитель почв, 2008) возможно двумя способами. Во-первых, его можно вставить на уровне неясно определенного подтипа почвы, для которого «количественные показатели в качестве диагностических критериев не используются» (Полевой определитель почв, 2008: стр. 8). Во-вторых, наиболее оптимальным будет введение дополнительной категории в таксономическую структуру. Для таксона с формами гумуса (в качестве прилагательного к генетическому определению) целесообразно добавить градацию «**ряд**» (либо «отряд, атрибут») в иерархии таксонов ниже разновидности и разряда, как относительно изменчивую классификационную единицу. В таком виде для введения типов трансформации ПОВ не потребуются никаких структурных перестроек в основной классификации. В то же время, классификация почв приобретает динамиче-



ский облик, что особенно важно для мониторинга состояния лесных экосистем и биосферы под воздействием антропогенных факторов и для классификационного отражения секвестрации углерода в почвах при изменении климата (Лукина и др., 2013; Аккумуляция углерода ..., 2018).

Реализация предлагаемого расширения базовых почвенных классификаций открывает перспективы более широкого их использования в решении почвенно-экологических задач и повышения роли почвенных данных в принятии решений по устойчивому развитию лесопользования, сельского хозяйства, многоцелевого природопользования, реконструкции и восстановления природной среды.

При решении проблемы уточнения почвенных классификаций в отношении учета специфики формирования ПОВ (гумуса) в ближайшем будущем возможны следующие варианты развития событий.

1. Не делать ничего, оставить всё как есть.
2. Официально закрепить обсуждаемый подход по классификации типов трансформации ПОВ (форм гумуса) с эдафо-, био- и экологической ориентацией в качестве отдельной параллельной классифика-

ции почв, что фактически реализовано в Германии и предлагается в Европе уже в статусе «биологического почвоведения».

3. Реализовать предложенную в этом сообщении методику расширения российской классификации почв с объединением генетического и эдафо-экологического подходов, что потребует тщательной проработки по всем таксонам существующей классификации и расширения систематики форм гумуса.
4. Отклонить предлагаемый подход и создать другой по классификационному учёту ПОВ с новой теорией и терминологией.

Пока в генетическом почвоведении неспешно дискутируется возможность включения типов аккумуляции и трансформации ПОВ (форм гумуса) в существующие классификации, формы/типы гумуса уже давно интегрированы в методические руководства по описанию почв при инвентаризации лесов и используются во многих странах мира (Малышева и др., 2022). Они сейчас также включаются в методические материалы по государственной инвентаризации лесов (ГИЛ) России. Это уникальный случай, когда практика обгоняет теорию.



### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках темы ГЗ ЦЭПЛ РАН «Методические подходы к оценке структурной организации и функционирования лесных экосистем», регистрационный номер № 121121600118-8.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аккумуляция углерода в лесных почвах и сукцессионный статус лесов / Под ред. Н. В. Лукиной. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 232 с.
- Алексеев В. А. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. 200 с.
- Бахмет О. Н. Структурно-функциональная организация органопротилей почв лесных экосистем Северо-Запада России. Автореф. дисс. докт. биол. наук. Петрозаводск, 2015. 49 с.
- Благовидов Н. Л., Бурков Г. Л. Методические указания к производству почвенных исследований и характеристике условий местообитания в Ленинградском экономическом районе. Л.: ЛТА, 1959. 30 с.
- Бобровский М. В. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М.: КМК, 2010. 359 с.
- Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. 669 с.
- Вернадский В. И. Биосфера. Избранные труды по биогеохимии. М.: Мысль, 1967. 376 с.
- Вернадский В. И. Биосфера. Л.: Науч. хим.-технол. изд-во. 1926. 147 с.
- Герасимова М. И., Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
- Гришина Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М.: Изд-во МГУ, 1986. 244 с.
- Данилов Д. А., Яковлев А. А., Зайцев Д. А., Иванов А. А. Изменения в постагрогенных почвах в ходе восстановления древесной растительности в условиях юго-запада Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. № 251. С. 97–122. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.251
- Дюшофур Ф. Основы почвоведения. Эволюция почв. М.: Изд. Прогресс, 1979. 592 с.
- Коркина И. Н., Воробейчик Е. Л. Индекс форм гумуса – перспективный инструмент для экологического мониторинга // Экология. 2016. № 6. С. 434–440. DOI: 10.7868/S0367059716060081

- Лукина Н. В., Орлова М. А., Бахмет О. Н., Тихонова Е. В., Тебенькова Д. Н., Казакова А. И., Крышень А. М., Горнов А. В., Смирнов В. Э., Шашков М. П., Ершов В. В., Князева С. В. Влияние растительности на характеристики лесных почв Республики Карелия // Почвоведение. 2019. № 7. С. 827–842. DOI: 10.1134/S0032180X19050071
- Лукина Н. В., Орлова М. А., Горнов А. В., Крышень А. М., Кузнецов П. В., Князева С. В., Смирнов В. Э., Бахмет О. Н., Эйдлина С. П., Ершов В. В., Зукерт Н. В., Исаева Л. Г. Оценка критериев устойчивого управления лесами с использованием индикаторов международной программы ICP Forests // Лесоведение. 2013. № 5. С. 62–76.
- Лукина Н. В., Орлова М. А., Исаева Л. Г. Плодородие лесных почв как основа взаимосвязи почва-растительность // Лесоведение. 2010. № 5. С. 45–56.
- Малышева Н. В., Филипчук А. Н., Золина Т. А., Кинигопуло П. С., Шалимова Е. М., Попик С. А., Сильнягина Г. В. Анализ зарубежного опыта национальных инвентаризаций лесов: методы, выборка, результаты и международная статистика // Лесохозяйственная информация. 2022. № 2. С. 90–132. DOI: 10.24419/LNI.2304-3083.2022.2.08
- Мирзоян Э. Н. Становление экологических концепций в СССР: биогеоценология В. Н. Сукачёва. М.: ЛЕНАРД, 2016. 224 с.
- Мировая реферативная база почвенных ресурсов. Международная система почвенной классификации для диагностики почв и составления легенд почвенных карт / Пер. под ред. М. И. Герасимовой, П. В. Красильникова. 4-е изд. Международный союз наук о почве. М.: МАКС Пресс, 2024. 248 с.
- Одум Ю. Экология. Т. 2. М.: Мир, 1986. 376 с.
- Полевой определитель почв. М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. 182 с.
- Пономарева В. В. Теория подзолообразовательного процесса. Биохимические аспекты. М.: Наука, 1964. 377 с.
- Разумовский С. М. Избранные труды. М.: КМК, 1999. 560 с.
- Роде А. А. Почвоведение. М., Л.: Гослесбуиздат, 1955. 524 с.
- Сукачев В. Н., Дылис Н. В. Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, 1964. 573 с.
- Тимофеев-Ресовский Н. В. Биосфера и человечество // Научные труды Обнинского отдела Географического

- общества СССР. 1968. Сб. 1. Ч. 1. С. 3–12.
- Тюрин И. В., Пономарёва В. В. Материалы по изучению гумуса лесных почв // Труды Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова. 1940. Вып. 56. С. 3–49.
- Федорчук В. Н., Нешатаев В. Ю., Кузнецова М. Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России. Типология, динамика, хозяйственные особенности / Отв. ред. О. Г. Чертов. СПб: Санкт-Петербургский НИИ лесн. хоз-ва. 2005. 381 с.
- Чертов О. Г. Изучение типов местообитаний на Северо-Западе СССР. Методические указания. Л.: Лен. НИИ лесн. хоз-ва. 1974б. 72 с.
- Чертов О. Г. К характеристике типов гумусового профиля подзолистых почв Ленинградской области // Почвоведение. 1966. № 3. С. 26–37.
- Чертов О. Г. О экологических функциях и эволюции почв // Вестник ЛГУ. 1990. Сер. 3. № 2(10). С. 75–81.
- Чертов О. Г. Определение типов гумуса лесных почв. Методические указания. Л.: Лен. НИИ лесн. хоз-ва. 1974а. 16 с.
- Чертов О. Г., Мельницкая Г. Б., Ламов А. К., Берг И. Е. Опыт работ по лесной типологии на основе картирования почв и местообитаний // Сб. статей по лесоводству. Л.: Лен. НИИ лесн. хоз-ва. 1974. № 17. С. 24–47.
- Чертов О. Г., Надпорожская М. А., Палёнова М. М., Припутина И. В. Эдафология в структуре почвоведения и экосистемной экологии // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2018. Vol. 3. No 3. p. 1–11. DOI: 10.21685/2500-0578-2018-3-2
- Чертов О. Г., Разумовский С. М. Об экологической направленности процессов развития почв // Журнал общей биологии. 1980. Т. 62. № 3. С. 386–396.
- Чертов О. Г., Филиппов Г. В., Мельницкая Г. Б. Крупномасштабное картирование почв при лесоустройстве. Методические указания. Л.: Лен. НИИ лесн. хоз-ва. 1978. 52 с.
- Chertov O., Gorbushina A., Deventer B. A model for microcolonial fungi growth on rock surfaces // Ecological Modelling. 2004. Vol. 177. P. 415–426. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2004.02.011
- Kalinina O., Chertov O., Dolgikh A. V., Goryachkin S. V., Lyuri D. I., Vormstein S., Giani L. Self-restoration of post-agrogenic Albeluvisols: Soil development, carbon stocks and dynamics of carbon pools // Geoderma. 2013. Vol. 207. P. 221–233. DOI: 10.1016/j.geoderma.2013.05.019

- Kubiena W. L. The soils of Europe. London: Thomas Murby and Co. 1953. 318 p.
- Le Bayon R.-C., Ponge J.-F., Zanella A. Earthworms and humus forms [In:] Y. Kooch, Y. Kuzyakov (eds.). Earthworms and Ecological Processes. Springer, Cham. 2024. P. 189–217. DOI: 10.1007/978-3-031-64510-5\_6#
- Lessovaia S., Chertov O., Goryachkin S. Specificity of pedogenesis in shallow soils on massive rocks of East Fennoscandia // Zemes Ukio Mokslai (Agricultural Sciences). 2008. Vol. 12. No. 3. P. 80–86.
- Müller P. E. Studien über die natürlichen Humusformen und deren Entwicklung auf Vegetation und Boden. Berlin, 1887. 324 s.
- Nadporozhskaya M. A., Mohren G. M. J., Chertov O. G., Komarov A. S., Mikhailov A. V. Dynamics of soil organic matter in primary and secondary forest succession on sandy soils in The Netherlands: An application of the ROMUL model // Ecological Modelling. 2006. Vol. 190. P. 399–418. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.025
- Ponge J.-F. Humus forms in terrestrial ecosystems: a framework to biodiversity // Soil Biology and Biochemistry. 2003. Vol. 35. No. 7. P. 935–945. DOI: 10.1016/s0038-0717(03)00149-4
- Stahr K., Kandeler E., Herrmann L., Streck T. Bodenkunde und Standortlehre. Ulmer Verlag, 2008. 327 s. DOI: 10.36198/9783838553450
- Wilde S. A. Forest Soils: Origin, Properties, Relation to Vegetation and Silvicultural Management. New York, Wiley & Sons, 1958. 537 p.
- Zanella A., Ponge J.-F., Briones M. J. I. Humusica 1, article 8: Terrestrial humus systems and forms – Biological activity, space-time dynamics // Applied Soil Ecology. 2018. Vol. 122. P. 103–137. DOI: 10.1016/j.apsoil.2017.07.020

## REFERENCES

- Akkumuljacija ugleroda v lesnyh pochvah i sukcesionnyj status lesov* (Carbon accumulation in forest soils and successional status of forests), Moscow: Tovarišhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2018, 232 p.
- Alekseev V. A., *Lesnye ekosistemy i atmosfernoe zagryaznenie* (Forest ecosystems and atmospheric pollution), Leningrad: Nauka, 1990, 200 p.
- Bahmet O. N., *Strukturno-funkcional'naya organizaciya organoprofilej pochv lesnyh ekosistem Severo-Zapada Rossii* (Structural and functional organization of soil organoprofiles of forest ecosystems in North-West Russia), Abstract

- of diss. of Doctor of Biological Sciences, Petrozavodsk, 2015, 49 p.
- Blagovidov N. L., Burkov G. L., *Metodicheskie ukazaniya k proizvodstvu pochvennyh issledovanij i harakteristike uslovij mestoobitaniya v Leningradskom ekonomicheskom rajone* (Guidelines for conducting soil research and characterizing habitat conditions in the Leningrad economic region), L.: LTA, 1959, 30 p.
- Bobrovskij M. V., *Lesnye pochvy Evropejskoj Rossii: bioticheskie i antropogennye faktory formirovaniya* (Forest soils of European Russia: biotic and anthropogenic factors of formation), Moscow: KMK, 2010, 359 p.
- Chertov O. G., Filippov G. V., Mel'nickaya G. B., *Krupnomasshtabnoe kartirovanie pochv pri lesoustrojstve. Metodicheskie ukazaniya* (Large-scale soil mapping for forest management. Methodological guidelines), Leningrad: Len. NII lesn. hoz-va, 1978, 52 p.
- Chertov O. G., *Izuchenie tipov mestoobitanij na Severo-Zapade SSSR. Metodicheskie ukazaniya* (Izuchenie tipov mestoobitanij na Severo-Zapade SSSR. Metodicheskie ukazaniya) Leningrad: Len. NII lesn. hoz-va, 1974b, 72 p.
- Chertov O. G., K harakteristike tipov gumusovogo profilya podzolistyh pochv Leningradskoj oblasti (On the characteristics of the types of humus profile of podzolic soils of the Leningrad region), *Pochvovedenie*, 1966, No 3, pp. 26–37.
- Chertov O. G., Mel'nickaya G. B., Lamov A. K., Berg I. E., *Opyt rabot po lesnoj tipologii na osnove kartirovaniya pochv i mestoobitanij* (Experience of work on forest typology based on soil and habitat mapping), *Sbornik statej po lesovodstvu* (Collection of articles on forestry), Leningrad: Len. NII lesn. hoz-va, 1974, No 17, pp. 24–47.
- Chertov O. G., Nadporozhskaya M. A., Palyonova M. M., Priputina I. V., *Edafologiya v strukture pochvovedeniya i ekosistemnoj ekologii* (Edaphology in the structure of soil science and ecosystem ecology), *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, 2018, Vol. 3, No 3, p. 1–11, DOI: 10.21685/2500-0578-2018-3-2
- Chertov O. G., O ekologicheskikh funkcijah i evolyucii pochv (On the ecological functions and evolution of soils), *Vestnik LGU*, 1990, Ser. 3, No 2(10), pp. 75–81.
- Chertov O. G., *Opredelenie tipov gumusa lesnyh pochv. Metodicheskie ukazaniya* (Determination of humus types in forest soils. Methodological instructions),

- Leningrad: Len. NII lesn. hoz-va, 1974a, 16 p.
- Chertov O. G., Razumovskij S. M., Ob ekologicheskoy napravlenosti processov razvitiya pochv (On the ecological orientation of soil development processes), *Zhurnal obshchej biologii*, 1980, Vol. 62, No 3, pp. 386–396.
- Chertov O., Gorbushina A., Deventer B., A model for microcolonial fungi growth on rock surfaces, *Ecological Modelling*, 2004, Vol. 177, pp. 415–426, DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2004.02.011
- Danilov D. A., Yakovlev A. A., Zajcev D. A., Ivanov A. A. Izmeneniya v postagrogennyh pochvah v hode vosstanovleniya drevesnoj rastitel'nosti v usloviyah yugo-zapada Leningradskoj oblasti (Changes in postagricultural soils during the restoration of woody vegetation in the conditions of the south-west of the Leningrad Region), *Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotehnikeskoj akademii*, 2024, No 251, pp. 97–122, DOI: 10.21266/2079-4304.2024.251
- Dyushofur F., *Osnovy pochvovedeniya. Evolyuciya pochv* (Fundamentals of Soil Science. Soil Evolution), Moscow: Izd. Progress, 1979, 592 p.
- Fedorchuk V. N., Neshataev V. Yu., Kuzneva M. L., *Lesnye ekosistemy severo-zapadnyh rajonov Rossii. Tipologiya, dinamika, hozyajstvennye osobennosti* (Forest ecosystems of the northwestern regions of Russia. Typology, dynamics, economic features), O. G. Chertov (ed.), Saint Petersburg: Sankt-Peterburgskij NII lesn. hoz-va, 2005, 381 p.
- Gerasimova M. I., Shishov L. L., Tonkonogov V. D., Lebedeva I. I., *Klassifikaciya i diagnostika pochv Rossii* (Classification and diagnostics of soils in Russia), Smolensk: Ojkumena, 2004, 342 p.
- Grishina L. A., *Gumusoobrazovanie i gumusnoe sostoyanie pochv* (Humus formation and humus state of soils), Moscow: Izd-vo MGU, 1986, 244 p.
- Kalinina O., Chertov O., Dolgikh A. V., Goryachkin S. V., Lyuri D. I., Vormstein S., Giani L., Self-restoration of post-agrogenic Albeluvisols: Soil development, carbon stocks and dynamics of carbon pools, *Geoderma*, 2013, Vol. 207, pp. 221–233, DOI: 10.1016/j.geoderma.2013.05.019
- Korkina I. N., Vorobejchik E. L., Indeks form gumusa – perspektivnyj instrument dlya ekologicheskogo monitoringa (The humus index: a promising tool for environmental monitoring), *Ekologiya*, 2016, No 6, pp. 434–440, DOI: 10.7868/S0367059716060081



- Kubiena W. L., *The soils of Europe*, London: Thomas Murby and Co, 1953, 318 p.
- Le Bayon R.-C., Ponge J.-F., Zanella A., Earthworms and humus forms [In:] Y. Kooch, Y. Kuzyakov (eds.), *Earthworms and Ecological Processes*, Springer, Cham, 2024, pp. 189–217, DOI: 10.1007/978-3-031-64510-5\_6#
- Lessovaia S., Chertov O., Goryachkin S., Specificity of pedogenesis in shallow soils on massive rocks of East Fennoscandia, *Zemes Ukio Mokslai (Agricultural Sciences)*, 2008, Vol. 12, No 3, pp. 80–86.
- Lukina N. V., Orlova M. A., Bahmet O. N., Tihonova E. V., Teben'kova D. N., Kazakova A. I., Kryshen' A. M., Gornov A. V., Smirnov V. E., Shashkov M. P., Ershov V. V., Knyazeva S. V., Vliyanie rastitel'nosti na harakteristiki lesnykh pochv Respubliki Kareliya (The influence of vegetation on the forest soil properties in the Republic of Karelia), *Pochvovedenie*, 2019, No 7, pp. 827–842, DOI: 10.1134/S0032180X19050071
- Lukina N. V., Orlova M. A., Gornov A. V., Kryshen' A. M., Kuznecov P. V., Knyazeva S. V., Smirnov V. E., Bahmet O. N., Ejdlina S. P., Ershov V. V., Zuckert N. V., Isaeva L. G., Ocenka kriteriev ustojchivogo upravleniya lesami s ispol'zovaniem indikatorov mezhdunarodnoj programmy ICP Forests (Assessment of sustainable forest management criteria using indicators of the international programme ICP Forests), *Lesovedenie*, 2013, No 5, pp. 62–76.
- Lukina N. V., Orlova M. A., Isaeva L. G., Plodorodie lesnykh pochv kak osnova vzaimosvyazi pochva-rastitel'nost', (Forest soil fertility: the base of relationships between soil and vegetation), *Lesovedenie*, 2010, No 5. pp. 45–56.
- Malysheva N. V., Filipchuk A. N., Zolina T. A., Kinigopulo P. S., Shalimova E. M., Popik S. A., Sil'nyagina G. V., Analiz zarubezhnogo opyta nacional'nykh inventarizacij lesov: metody, vyborka, rezul'taty i mezhdunarodnaya statistika (Analysis of foreign experience of national forest inventories: methods, sampling, results and international statistics), *Lesohozyajstvennaya informaciya*, 2022, No 2, pp. 90–132, DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2022.2.08
- Mirovaya referativnaya baza pochvennykh resursov. Mezhdunarodnaya sistema pochvennoj klassifikacii dlya diagnostiki pochv i sostavleniya legend pochvennykh kart (World Reference Database of Soil Resources. International Soil Classification System for Soil



- Diagnostics and Soil Map Legends) / M. I. Gerasimova, P. V. Krasil'nikov (eds.), 4-e izdanie, Mezhdunarodnyj soyuz nauk o pochve, M.: MAKSS Press, 2024. 248 s.
- Mirzoyan E. N., *Stanovlenie ekologicheskikh koncepcij v SSSR: biogeocenologiya V. N. Sukachyova* (Formation of ecological concepts in the USSR: biogeocenology of V. N. Sukachev), Moscow: LENARD, 2016, 224 p.
- Müller P. E., *Studien über die natürlichen Humusformen und deren Entwicklung auf Vegetation und Boden*, Berlin, 1887, 324 p.
- Nadporozhskaya M. A., Mohren G. M. J., Chertov O. G., Komarov A. S., Mikhailov A. V., Dynamics of soil organic matter in primary and secondary forest succession on sandy soils in The Netherlands: An application of the ROMUL model, *Ecological Modelling*, 2006, Vol. 190, pp. 399–418, DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.025
- Odum Yu., *Ekologiya* (Ecology), Vol. 2, Moscow: Mir, 1986, 376 p.
- Polevoj opredelitel' pochv* (Field soil identifier), Moscow: Pochvennyj in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2008, 182 p.
- Ponge J.-F., Humus forms in terrestrial ecosystems: a framework to biodiversity, *Soil Biology and Biochemistry*, 2003, Vol. 35, No 7, pp. 935–945, DOI: 10.1016/s0038-0717(03)00149-4
- Ponomareva V. V., *Teoriya podzoloobrazovatel'nogo processa. Biohimicheskie aspekty* (Theory of podzol formation process. Biochemical aspects), Moscow: Nauka, 1964, 377 p.
- Razumovskij S. M., *Izbrannye trudy* (Selected Works), Moscow: KMK, 1999, 560 p.
- Rode A. A., *Pochvovedenie* (Soil Science), Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 1955, 524 p.
- Stahr K., Kandeler E., Herrmann L., Streck T., *Bodenkunde und Standortlehre*, Ulmer Verlag, 2008, 327 p. DOI: 10.36198/9783838553450
- Sukachev V. N., Dylis N. V., *Osnovy lesnoj biogeocenologii* (Fundamentals of forest biogeocenology), Moscow: Nauka, 1964, 573 p.
- Timofeev-Resovskij N. V., *Biosfera i chelovechestvo* (Biosphere and Humanity), Nauchnye trudy Obninskogo otdela Geograficheskogo obshchestva SSSR, 1968, Sb. 1, Part 1, pp. 3–12.
- Tyurin I. V., Ponomaryova V. V., *Materialy po izucheniyu gumusa lesnyh pochv* (Materials on the study of humus of forest soils) *Trudy Leningradskoj lesotekhnicheskoy akademii im. S. M. Kirova*, 1940, No 56, pp. 3–49.

- Vernadskij V. I., *Biosfera* (Biosphere), Izbrannye trudy po biogeohimii, Moscow: Mysl', 1967, 376 p.
- Vernadskij V. I., *Biosfera* (Biosphere), Leningrad, 1926, 147 p.
- Vernadskij V. I., *Zhivoe veshchestvo i biosfera* (Living matter and the biosphere), Moscow: Nauka, 1994, 669 p.
- Wilde S. A., *Forest Soils: Origin, Properties, Relation to Vegetation and Silvicultural Management*, New York, Wiley & Sons, 1958, 537 p.
- Zanella A., Ponge J.-F., Briones M. J. I., *Humusica* 1, article 8: Terrestrial humus systems and forms – Biological activity, space-time dynamics, *Applied Soil Ecology*, 2018, Vol. 122, pp. 103–137, DOI: 10.1016/j.apsoil.2017.07.020

### Послесловие автора

Около полувека назад почти всё изложенное выше было сделано, опубликовано (статьи 1963-1978, 4 методических руководства, монография, конференции), защищены кандидатская и докторская диссертации, успешно опробовано на практике – и всё было положено на полку до лучших времен, поскольку интерес к почвам в лесоустройстве иссяк (не было денег).

Автор побежал дальше – от типологии к математическому моделированию, как пророчески предсказал более 100 лет назад известный русский лесовод немец А. А. Крюденер\* (1916): «...и только тогда, когда лесоводы научатся с математической точностью определять производительные силы почвогрунта – только тогда померкнет звезда типов...».

А. А. Крюденер – организатор лесоустройства в России, директор лесного департамента в царском правительстве, автор первой русской лесной типологии, ставшей основой украинской школы. У него чудесная рукописная книга «Моя Россия», которая ходила по рукам в самиздате.

\*Крюденер А. А. Основы классификации типов насаждений. Материалы по изучению русского леса. Петроград, 1916. 190 с.

## ON THE SEMANTIC STRUCTURE OF TAXON NAMES IN SOIL CLASSIFICATIONS

O. G. Chertov

*Isaev Centre for Forest Ecology and Productivity of the RAS  
Profsoyuznaya st. 84/32 bldg. 14, Moscow, 117997, Russia*

E-mail: ochertov@rambler.ru

Received: 10.02.2025

Revised: 20.03.2025

Accepted: 14.03.2025

The leading role of the «living matter of the biosphere» according to V. I. Vernadsky as a biological factor of soil formation, which leads to the accumulation of soil organic matter (SOM), is emphasized. SOM is the main solid-phase product of the influence of plants and soil biota in the process of soil formation. The unsatisfactory reflection of the SOM attributes in the existing soil classifications is noted. A structural change in the taxon names in the Russian soil classification is proposed, taking into account the types of SOM transformation. The concept and taxonomy of humus forms are proposed as a basic type of SOM transformation. This format of taxon names has been successfully used in soil mapping in forest inventory and in the forest typological researches. Such a taxonomy expands the information content and gives dynamism to the soil classification, which is especially important in conditions of increasing anthropogenic stress and a rapidly changing natural environment.

**Keywords:** *biosphere, biological factor of soil formation, SOM, soil classification, types of SOM transformation, classification taxon format*

**Рецензент:** к. б. н., доцент Кузнецов В. А.