

Научная статья  
УДК 630\*114(470.343)  
<https://doi.org/10.25686/2306-2827.2024.3.20>  
EDN: EQOKEL

## Классификационное положение почв, развитых на пермских красноцветных отложениях под лесными насаждениями в условиях Республики Марий Эл

*Н. Б. Нуреев*

Поволжский государственный технологический университет,  
Российская Федерация, 424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3  
[NureevNB@volgatech.net](mailto:NureevNB@volgatech.net)

**Аннотация.** *Введение.* Большое значение в формировании профиля почвы, формулы профиля и её свойств имеет почвообразующая порода, оказывающая влияние на качественные признаки почвы и соответственно на её классификационное положение. *Цель* исследования заключается в оценке влияния карбонатных почвообразующих пород на качественные признаки почвы под лесными насаждениями в условиях Республики Марий Эл и анализе их классификационного положения в свете современной версии Классификации и диагностики почв России (КиДПР) (2004). *Объекты и методы.* Объектом исследования являются почвы, сформированные под лесными насаждениями на пермских карбонатных и бескарбонатных красноцветных отложениях, имеющие значительное распространение на территории различных районов восточной части Республики Марий Эл в силу специфики геологического строения республики. Описание и диагностика изученных почв проведены по обновлённой субстантивно-генетической классификации России – КиДПР. *Результаты.* На примере исследованных почв в пределах одного отдела (текстурно-дифференцированных почв) показана обновлённая индексация почвенных горизонтов, а также система критериев и признаков современной субстантивно-генетической КиДПР (2004), в соответствии с которыми классифицируют почвы на типовом и надтиповом уровне. Установлена закономерность степени проявления элювиирования в зависимости от состава почвообразующих пород. *Выводы.* Результаты исследования показали, что степень проявления элювиирования заметно снижена в почвах, формирующихся на карбонатных породах вне зависимости от наличия и состава лесных насаждений, что говорит о приоритетном значении состава почвообразующей породы во влиянии на строение профиля почвы, её качественных признаков и установлении её классификационного положения на типовом и надтиповом уровнях.

**Ключевые слова:** почвы; КиДПР (Классификация и диагностика почв России); диагностический горизонт; субстантивно-генетические признаки; почвенный профиль; пермские отложения

**Благодарности:** автор выражает признательность Николаю Борисовичу Хитрову, доктору сельскохозяйственных наук, заведующему отделом Почвенного института им. В. В. Докучаева за консультации, ценные советы и замечания при работе над статьёй.

**Финансирование:** автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

---

**Для цитирования:** Нуреев Н. Б. Классификационное положение почв, развитых на пермских красноцветных отложениях под лесными насаждениями в условиях Республики Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2024. № 3 (63). С. 20–33. <https://doi.org/10.25686/2306-2827.2024.3.20>; EDN: EQOKEL

---

### Введение

Большое значение в формировании профиля почвы и её свойств имеет почвообразующая порода, оказывающая непосредственное влияние на качествен-

ные признаки почвы. Характер, состав почвообразующих пород и сформированных на них почв, несомненно, сказывается и на формировании растительности, в частности, лесных насаждений – их

---

© Нуреев Н. Б., 2024

биоразнообразии, санитарное состояние и продуктивность во многом зависят от физико-химических особенностей и строения всего профиля почвы, в том числе и почвообразующей породы, что ранее отмечалось и другими исследователями [1, 2]. В ходе как их многолетних исследований почв, формирующихся под лесными насаждениями в условиях Республики Марий Эл (особенно в пределах Вятского Увала) и других регионов, так и наших собственных исследований выявлено достаточно много разновидностей по качественным и количественным характеристикам почв, развитых на пермских красноцветных карбонатных и бескарбонатных отложениях [3]. Вышеуказанные породы в республике приурочены к району Вятского Увала, который занимает около 46 % территории республики и является наиболее возвышенной областью с выходами к поверхности пермских отложений.

Пермские рыхлые отложения палеозоя возрастом около 300 млн лет характеризуются разнообразным минералогическим и гранулометрическим составом, богатством оксидов железа, часто содержат карбонаты и, как правило, имеют ярко выраженную водопрочную структуру и часто выступают в качестве почвообразующих и подстилающих пород для современных почв, в том числе почв региона. Почвы, которые формируются на таких почвообразующих породах, наследуют вышеуказанные свойства через минералогический, гранулометрический и химический состав, что сказывается как на строении почвенного профиля и его формуле, так и на направлении почвообразования и физико-химических свойствах почв [4].

Издавна многие почвоведы отмечали почвообразующие породы как наиболее важный эдафический фактор, определяющий многие свойства почв: отличительные морфологические признаки почв, сформировавшихся на красноцветном элювии пермских пород. Их высокое

плодородие отмечал С. И. Коржинский [5], А. Я. Гордягин [6] в Казанской губернии на элювии пермских песчаников впервые выделил супесчаные почвы без признаков оподзоливания. Своеобразие почв, сформировавшихся на красноцветных пермских отложениях, отмечали многие исследователи почв Среднего Поволжья и Предуралья [7–14].

В условиях Марий Эл, с промывным типом водного режима и кислыми продуктами распада растительных остатков, когда зачастую создаются условия для разрушения минеральной части и вымывания продуктов разрушения из верхних горизонтов в нижние, порой даже на карбонатных породах, в зависимости от глубины их залегания и количества, формируются признаки оподзоливания (кремнеземистая присыпка) и оглеения в верхних горизонтах без формирования обособленного элювиального (подзолистого) горизонта, в соответствии с чем критерии и правила «Классификации и диагностики почв» (1977) в условиях лесной зоны относили их к почвам подзолистого типа различной степени подзолистости. С появлением КиДПР (2004), с её изменёнными критериями по диагностике горизонтов, почвы с подобным незначительным проявлением оподзоливания (элювиирования) нельзя отнести к типу дерново-подзолистых, поскольку главным критерием для этого служит наличие обособленного, однородного элювиального горизонта ЕL.

Учитывая появление современной версии «Классификации и диагностики почв России» (2004), с обновлениями (2008, 2022 гг.), – далее КиДПР, разработанной учёными Почвенного института им. В. В. Докучаева и Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, которая приобретает всё большую популярность в научной среде почвоведов страны, считаем актуальным при описании и диагностике почв также использовать современные подходы [15, 16].

Современная версия КиДПР при описании почв наибольший упор делает на субстантивные почвенные признаки с целью устранения несовершенства и устаревших положений, а в качестве инструментов диагностики почв выступают обновлённые и значительно изменённые диагностические горизонты и признаки, совокупность которых составляет формулу профиля. Почва в КиДПР рассматривается М. И. Герасимовой, И. И. Лебедевой и Н. Б. Хитровым как объект классифицирования; принцип приоритета свойств почв, выраженных через диагностические горизонты, названия отделов и некоторых типов почв. Для характеристики почвы применяются устойчивые почвенные качественные признаки, на основе которых диагностируются горизонты и профиль в целом, а для нижних таксонов – на основании количественных критериев, определяемых универсальными методами, что обеспечивает объективность классификации почв [17, 18].

Не последнюю роль в появлении современной отечественной классификации играет Международная классификация почв (WRB). В обеих классификациях отмечено определённое сходство [19, 20].

Обновлённая классификация почв России всё более широко используется в научном сообществе, о чём свидетельствуют публикации в журнале «Почвоведение». Главное внимание в анализе современной ситуации в КиДПР уделено диагностическим горизонтам и генетическим признакам – базовым элементам классификации почв России. С одной стороны, именно они определяют почвенные единицы системы, с другой – наиболее активно обсуждаются научным сообществом [21], поэтому представляется особенно актуальным и важным выяснить классификационное положение изучаемых почв в свете обновлённой классификации.

#### **Объект исследования**

Объектом нашего исследования являются почвы, сформированные под лес-

ными насаждениями на пермских красноцветных отложениях, которые имеют значительное распространение на территории Республики Марий Эл в силу специфики геологического строения республики. Все исследуемые объекты находятся в северо-восточной, восточной и юго-восточной части Республики Марий Эл на территории различных административных районов – Новоторъяльского, Сернурского, Медведевского, Волжского, Моркинского и сформированы под лесными насаждениями различного состава. Описание и диагностика изученных почв основаны на обновлённой субстантивно-генетической классификации России – КиДПР.

**Целью** работы является оценка влияния карбонатных почвообразующих пород на качественные признаки почвы под лесными насаждениями в условиях Республики Марий Эл и анализ их классификационного положения в свете современной версии КиДПР.

**Задачи** – закладка почвенных разрезов в местах выхода к поверхности пермских отложений, описание морфологических признаков и выявление качественных диагностических признаков и критериев для определения классификационного положения изученных почв на типовом и надтиповом уровне.

#### **Методы исследований**

Почвы, сформировавшиеся на пермских красноцветных суглинисто-глинистых отложениях, изучались нами в разные периоды времени (2000–2023 гг.) под лесными насаждениями разного состава и возраста на территории различных районов республики (Новоторъяльский, Сернурский, Медведевский, Волжский, Моркинский районы). На каждом из объектов закладывались полнопрофильные почвенные разрезы с выделением диагностических горизонтов и признаков и подробным их описанием. Для дальнейшего изучения физико-химических свойств почв (для уточнения положения почвы на подтиповом уровне) также были отобраны почвенные

образцы в соответствии с общепринятыми методиками – ГОСТ 17.4.3.01-2017<sup>1</sup>.

Определены почвообразующие горные породы, которые оказывают непосредственное влияние на генезис почвенного профиля.

Классификация, диагностика и описание почв проводились по «Классификации и диагностике почв России» с изменениями и дополнениями (2008, 2022) и «Полевому определителю почв России» (2008) [22].

### Результаты и их обсуждение

Анализ строения почвенных профилей, их классификационного положения

и произрастаемой на почвах растительности приводится на примере пяти наиболее типичных почвенных разрезов на соответствующих пробных площадях (рис. 1). Всего в ходе исследований было изучено более 30 почвенных разрезов.

*Почвенный разрез 1 (ПР-1)* заложен в квартале 31 Новоторьяльского лесничества, под пологом ельника кисличника и имеет следующее строение профиля:

О 0–4 см – лесная подстилка типа модер, рыхлая, влажная. Состоит из хвои, веточек, листьев, шишек. Переход в нижележащий горизонт резкий.

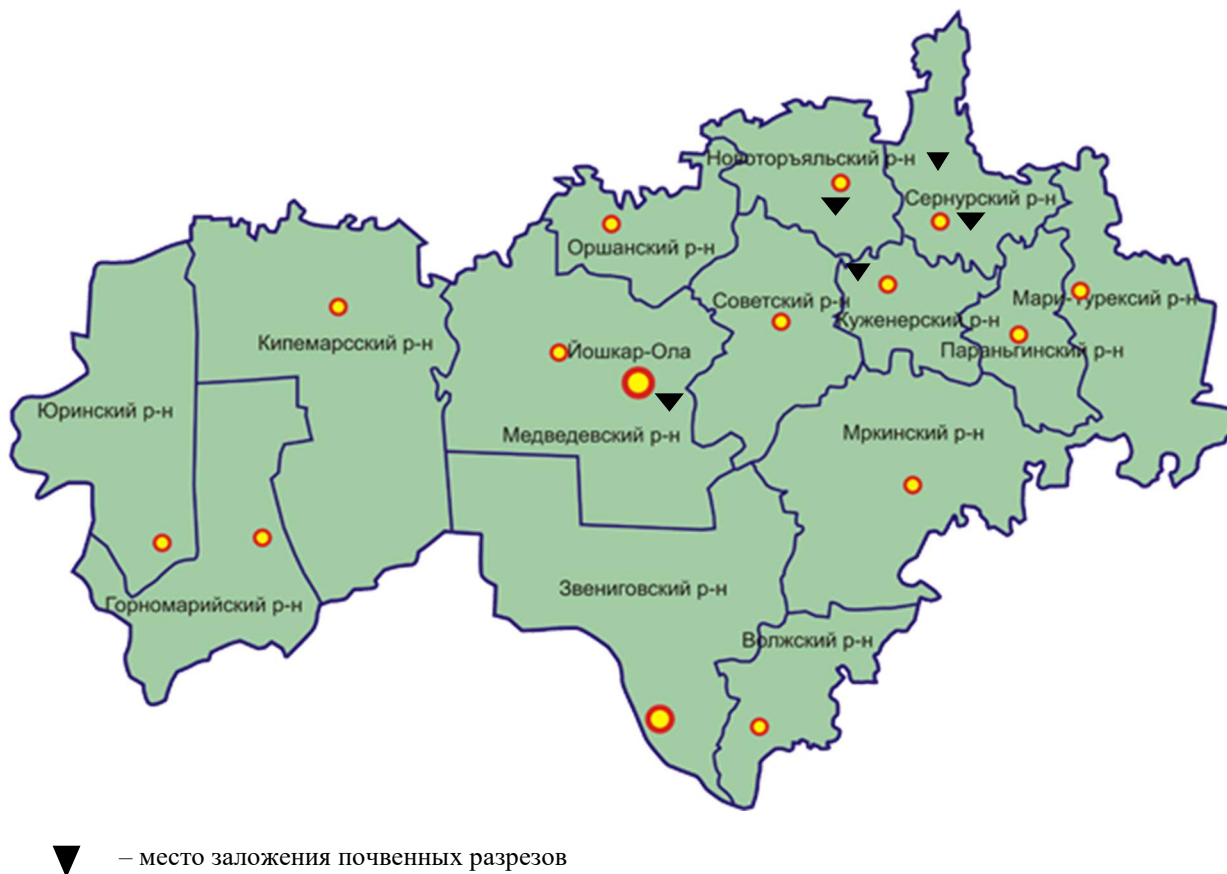


Рис. 1. Карта Республики Марий Эл. Места заложения почвенных разрезов (составлено автором)

Fig. 1. Map of the Republic of Mari El. Soil pit locations (compiled by the author)

<sup>1</sup> ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». М.: Стандартинформ, 2018.

АУ 4–15 см – серогумусовый горизонт буровато-серый, комковато-зернистый, рыхлый, с обилием толстых и тонких корней, легкоглинистый, свежий. Переход ясный по неровной линии.

АЕL 15–23 см – гумусово-элювиальный горизонт серый, комковатый, плотноватый, густо пронизан корнями, легкоглинистый, свежий. Переход в следующий горизонт ясный по неровной линии.

ВЕL 23–35 см – субэлювиальный горизонт серый с коричневым оттенком, комковато-ореховатый, плотноватый, густо пронизан корнями, легкоглинистый, свежий. Переход по неровной линии.

ВТ 35–61 см – текстурный горизонт желтовато-буро-коричневый, слабокомковатый, плотный, встречаются корни, корневины, обильные гумусово-глинистые кутаны по граням структурных отдельностей, легкоглинистый, влажноватый, переход постепенный.

С 61–84 см – почвообразующая порода желтовато-бурая, бесструктурная, плотная, имеются корни, обилие корневинов, легкоглинистая, влажноватая, переход ясный.

Дса, g 84–140 см – подстилающая порода неоднородного цвета, пестроцветный элювий мергелей с преобладанием белесовато-красной окраски, бесструктурная, плотная, встречаются корни, корневины, пятна оглеения, легкоглинистая, влажная.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 140 см. Вскипание от соляной кислоты бурное, сплошное с глубины 84 см.

Почва (по КиДПР) – серая легкоглинистая глубокоглееватая на карбонатном элювии перми.

Фитоценоз, произрастающий на изученной почве, имеет состав 8Е2П, возраст 75 лет, относительная полнота 0,6. Тип лесорастительных условий – Д<sub>2</sub>, класс бонитета – I. Подрост средней густоты, состоящий из ели, пихты, благонадёжный, равномерно распределён по площади. Подлесок представлен бересклетом бородавчатым, рябиной обыкновенной, жимолостью обыкновенной, бузиной красной, шиповником, средней густоты, неравно-

мерный. В живом напочвенном покрове встречаются следующие виды: кислица обыкновенная, мхи, копытень европейский, сныть обыкновенная, щитовник мужской, ландыш майский, чина весенняя, орляк обыкновенный, майник двулистный, костяника, земляника. Покров 70 %.

Почвенный разрез 2 (ПР-2) заложен под ельником кислично-снытьевым в квартале 49 Сернурского лесничества и характеризуется следующим строением:

О 0–4 см – лесная подстилка коричнево-бурая, среднеразложившаяся, рыхлая, влажная, состоит из хвои, шишек, переплетена мицелием грибов. Переход резкий.

АУ 4–12 см – серогумусовый горизонт тёмно-серый, зернисто-комковатый, рыхлый, обилие корней, среднесуглинистый, влажноватый, переход заметный по неровной линии.

АЕL 12–24 см – гумусово-элювиальный горизонт неоднородный, буровато-серый, комковато-чешуйчатый, рыхлый, обилие корней, тяжелосуглинистый, влажноватый, переход заметный.

ВЕL 24–33 см – субэлювиальный горизонт неоднородный, буро-коричневый с серыми морфонами, комковато-ореховатый, плотный, наличие корней, корневинов, скелетаны по граням структурных отдельностей, легкоглинистый, свежий, переход ясный.

ВТ1 33–54 см – текстурный горизонт коричневый, комковато-призматический, плотный, корни, корневины, гумусово-глинистые кутаны, легкоглинистый, свежий, переход постепенный.

ВТ2 54–78 см – текстурный горизонт буровато-серый, комковато-призматический, плотный, корни, корневины, гумусовые кутаны по граням структурных отдельностей, легкоглинистый, свежий, переход ясный.

ВСg 78–90 см – неоднородный, сизовато-красно-коричневый, бесструктурный, плотный, корни, корневины, потёки гумуса по корневинам, пятна оглеения, тяжелосуглинистый, влажноватый, переход ясный.

C1 90–133 см – почвообразующая порода неоднородного цвета, красно-коричневая, бесструктурная, плотная, корни, корневины, потёки гумуса по корневинам, легкоглинистая, влажноватая, переход постепенный по неровной линии.

C2ca 133–175 см – почвообразующая порода неоднородная, коричневатокрасная, бесструктурная, плотная, корни, корневины, карбонаты, легкоглинистая, влажноватая.

Грунтовые воды не вскрыты. Вскипание от НС1 бурное, местное с глубины 133 см.

Почва – серая лесная среднесуглинистая глееватая на карбонатном элювии перми.

Древостой одноярусный 6ЕЗПБ+С, класс бонитета I, относительная полнота 0,7, возраст 80 лет, ТЛУ – Д<sub>2</sub>. Подрост средней густоты, куртинами из ели. Подлесок редкий и состоит из рябины, черёмухи, малины, бересклета. Степень покрытия живым напочвенным покровом составляет 70 %, представлен следующими видами: сныть обыкновенная, кислица, копытень европейский, купена многоцветковая, будра плющевидная, пролесник многолетний, хвощ полевой, чина весенняя, звездчатка ланцетовидная.

Серая глееватая среднесуглинистая почва на карбонатных пермских красноцветных отложениях (ПР-3) выделена нами в квартале 37 Сернурского лесничества на плоском участке водораздельного плато под пологом сложного осинового насаждения. Состав древостоя I яруса 8Ос1Е1Лп+П, возраст 50 лет, полнота 0,6. Состав II яруса 6Е4Лп. Подрост из ели и пихты, редкий. В подлеске клён, рябина, жимолость, черёмуха, бересклет – густой. Степень покрытия живым напочвенным покровом составляет 70 % и представлен следующими видами: звездчатка ланцетовидная, седмичник обыкновенный, копытень европейский, крапива двудомная, сныть обыкновенная, щитовник мужской, будра плющевидная, костяника.

Почва имеет следующее строение:

О 0–4 см – лесная подстилка буровато-коричневая, состоит из листьев, хвои, веточек, влажноватая, переход резкий.

АУel, g 4–22 см – серогумусовый горизонт светло-серый, слоеватый, плотноватый, имеется много корней, гумусово-железистых конкреций, заметны светлые пылеватые зёрна минералов, среднесуглинистый, свежий, с пятнами оглеения, переход ясный.

BElg 22–30 см – субэлювиальный горизонт неоднородный, белесоватосветло-коричневый, комковато-ореховатый, плотный, имеются корни, гумусово-железистые конкреции, обильные скелетаны по граням структурных отдельностей, пятна оглеения, тяжелосуглинистый, влажноватый, переход заметный.

BT1 30–48 см – текстурный горизонт серовато-бурый, комковато-призматический, плотный, имеются корни, корневины, скелетаны, тяжелосуглинистый, свежий, переход постепенный.

BT2 48–77 см – текстурный горизонт темновато-коричневый, призматический, плотный, корни, корневины, поры, легкоглинистый, свежий, переход заметный.

C1 77–107 см – почвообразующая порода желтовато-коричневая, бесструктурная, корни, корневины, тяжелосуглинистая, свежая, переход ясный.

C2ca, g 107–165 см – горизонт почвообразующей породы неоднородный, коричнево-красный, бесструктурный, плотный, корни, корневины, пятна оглеения, тяжелосуглинистый, свежий.

Грунтовые воды не вскрыты. Вскипание от кислоты не обнаружено.

Почвы аналогичного генезиса и формулы профиля, описание которых не вошло в текущую работу, были нами также изучены на территории Куженерского и Моркинского районов. Все исследованные почвы объединяются следующими диагностическими морфологическими признаками – это чётко выделенный серогумусовый горизонт (АУ), иногда с признаками элювиирования, отсутствие чётко выраженного одно-

родного элювиального горизонта (EL), наличие диагностических горизонтов AEL и (или) BEL. Текстурированный горизонт BT диагностирован по наличию обильных глинистых и гумусово-глинистых кутан и значительной величине коэффициента дифференциации ила ( $KD > 3$ ). Согласно КиДПР и логике субстантивно-генетической классификации, почвы с соответствующим строением профиля соответствуют типу серых почв, текстурно-дифференцированного отдела постлитогенного ствола. Изученные почвы на уровне ниже типового (вид, разновидность и разряд) могут иметь некоторые различия, которые будут освещены в следующих работах, после получения данных лабораторных анализов. Отличительными особенностями большинства почв, развитых на карбонатных отложениях, как правило, являются более тёмный оттенок с бурыми морфонами и лучшая оструктуренность серогумусового горизонта (рис. 2).

Кроме того, в пределах республики (Сернурский, Советский, Медведевский районы) нами также изучены почвы на пермских красноцветных отложениях, не содержащих карбонаты, но имеющие, как правило, чётко выраженный однородный элювиальный горизонт (EL) и наличие серогумусового горизонта (AY) с менее выраженной структурой и более светлым оттенком по сравнению с серыми почвами, что, согласно как прежней (1977), так и обновлённой классификации (2004), относится к типу дерново-подзолистых – ПР-4, 5, описание которых приводится ниже (рис. 3).

Дерново-подзолистая среднесуглинистая глубокоглееватая почва на бескарбонатных пермских красноцветных отложениях (ПР-4) изучена на территории Учебно-опытного лесничества Медведевского района Республики Марий Эл под пологом сложного ельника снытьевого. Состав древостоя 5Е4Лп1Б, класс бонитета I, относительная полнота 0,7, возраст 70 лет, ТЛУ – Д<sub>2</sub>. Подрост густой, равномерный из ели, клёна. Подлесок редкий

и состоит из рябины, бересклета. Степень покрытия живым напочвенным покровом составляет 70 %, представлен следующими видами: сныть обыкновенная, пролесник многолетний, копытень европейский, будра плющевидная, хвощ полевой.

Профиль почвы имеет следующее строение:

О 0–4 см – лесная подстилка однослойная, состоит из листьев, хвои, веточек, влажная, переход резкий.

AУel 4–10 см – серогумусовый горизонт тёмно-серый, комковато-порошистый, рыхлый, имеется много корней, заметны светлые пылеватые зёрна минералов, среднесуглинистый, свежий, переход заметный.

AEL 10–22 см – гумусово-элювиальный горизонт, неоднородный буровато-серый, комковато-пластинчатый, плотноватый, имеются корни, гумусовые потёки, фрагментарное распределение светлых пылеватых зёрен минералов, среднесуглинистый, свежий, переход ясный.

EL 22–45 см – элювиальный горизонт, белесовато-серый, комковато-пластинчатый, плотноватый, имеются корни, корневины, легкосуглинистый, влажный, переход заметный.

BEL 45–83 см – субэлювиальный горизонт серовато-коричневый, призматический, плотный, корни, корневины, скелетаны по граням структурных отдельностей, свежий, переход заметный.

BTg 83–108 см – текстурированный горизонт однородной бурой окраски, призматическая структура, легкоглинистый, корни, корневины, глинистые кутаны, пятна оглеения, влажный, переход заметный по окраске.

Cg 108–150 см – почвообразующая порода неоднородная, буровато-красная, призматическая, плотная, легкоглинистая, корневины, пятна оглеения, свежая.

Грунтовые воды не вскрыты. Вскипание от кислоты не обнаружено.

Аналогичная почва (ПР-5) описана под пологом липняка разнотравного на территории Учебно-опытного лесничества

Медведевского района РМЭ. Состав 10Лп, возраст 50 лет, полнота 0,7, класс бонитета I. Подрост средней густоты, представлен клёном, дубом, вязом. Подлесок редкий из бересклета. Живой напочвенный покров состоит из сныти, пролесника, седмичника, папоротников и злаковых.

Почва имеет следующее строение профиля:

О 0–1 см – лесная подстилка однослойная, типа мулль, состоит из листьев, хвои, веточек, влажная, переход резкий.

AYel 1–16 см – серогумусовый горизонт серый, комковатый, рыхлый, тяжелосуглинистый, имеется много корней, светлых пылеватых зёрен минералов, свежий, переход резкий.

EL 16–31 см – элювиальный горизонт однородной белёсой окраски, пластинчатой структуры, рыхлый, суглинистый, имеются корни, корневины, свежий, переход заметный.

BEL 31–45 см – субэлювиальный горизонт неоднородный буровато-светло-серый, комковато-пластинчатый, плотноватый, тяжелосуглинистый, корни, корневины, скелетаны по граням структурных отдельностей, свежий, переход заметный.

BT1 45–79 см – текстурный горизонт неоднородной светло-коричневой окраски, призматическая структура, плотный, тяжелосуглинистый, корни, корневины,

наличие скелетан и глинистых кутан, свежий, переход постепенный по окраске.

BT2g 79–120 см – текстурный горизонт сизовато-светло-бурой окраски, слабовыраженной призматической структуры, плотноватый, легкосуглинистый, корни, корневины, прослойки оглеения, влажноватый, переход заметный по окраске.

Cg 120–175 см – почвообразующая порода однородная сизовато-красновато-бурая, плотноватая, легкосуглинистая, пятна оглеения, влажноватая.

Грунтовые воды не вскрыты. Вскипание от кислоты не обнаружено.

Почва – дерново-подзолистая средне-суглинистая на бескарбонатных пермских отложениях.

Строение изученных почвенных профилей с диагностическими горизонтами и признаками представлено в табл. 1.

На рис. 2, 3 приведены фото наиболее типичных представителей изученных почв на территории Республики Марий Эл.

Таким образом, изученные нами почвы, которые сформировались в разных районах республики, образовались на рыхлых пермских отложениях разного химического состава (содержащие карбонаты – ПР-1, 2, 3 и не содержащие карбонаты – ПР-4, 5). Наша гипотеза о значительном влиянии карбонатных отложений на строение профиля, проявление морфологических признаков почв подтверждается.

Таблица 1. Строение почвенного профиля изученных почв

Table 1. Structure of the soil profile of the studied soils

Генетические горизонты				
ПР-1	ПР-2	ПР-3	ПР-4	ПР-5
О	О	О	О	О
AY	AY	AYel,g	AYel	AYel
AEL	AEL	BELg	AEL	EL
BEL	BEL	BT1	EL	BEL
BT	BT1	BT2	BEL	BT1
C	BT2	C1	BTg	BT2g
Dca,g	BCg	C2ca,g	Cg	Cg
	C1			
	C2ca			





Рис. 2. Серая среднесуглинистая почва на карбонатном элювии перми (ПР 2)  
Fig. 2. Gray medium loamy soil on Permian carbonate eluvium (Soil pit 2)



Рис. 3. Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва на бескарбонатных пермских отложениях (ПР 5)  
Fig. 3. Sod-podzolic medium loamy soil on non-carbonate Permian sediments (Soil pit 5)

Как видно из морфологического описания и рис. 2, 3, почвы, развитые на карбонатном элювии (ПР-1, 2, 3), морфологически сильно отличаются от почв, развитых на бескарбонатных породах (ПР-4, 5), и разнятся по качественным признакам.

В почвах разрезов (ПР-1, 2, 3) морфологически отсутствуют обособленные элювиальные горизонты, но часто выделяются диагностические гумусово-элювиальный (AEL) и субэлювиальный (BEL) горизонты (несмотря на положение между двумя горизонтами, они не являются переходными и недиагностическими), отражающие их индивидуальные свойства и современные процессы, происходящие в почвах. Критериями для их выделения являются наличие неоднородных ахроматических тонов, соотношение различных морфонов и др.

Серогумусовый горизонт (AY) выделен по сочетанию ряда таких критериев, как окраска, мощность и климатическое расположение – гумидное – субгумидное.

Текстурный горизонт (BT) во всех исследованных почвах диагностирован по тяжёлому гранулометрическому составу, значению дифференциации ила (КД=Ил гор. BT/Ил гор. AY), для которого (согласно КиДПР) КД должен быть

более 1,4 (в нашем случае КД>3) и достаточно обильным гумусово-глинистым (ПР-1, 2, 3) и глинистым кутанам с примесью отчётливых светлых скелетан в виде языков и пятен (ПР-5), что соответствует текстурно-дифференцированным почвам. Учитывая все вышеобозначенные критерии, описанные почвы (ПР-1, 2, 3) относятся к типу серых почв текстурно-дифференцированного отдела постлито-генного ствола, согласно КиДПР.

Почвы разрезов (ПР-4, 5) морфологически значительно отличаются от вышеупомянутых. Так, в них отчётливо проявляется дифференциация профиля по элювиально-иллювиальному типу, т. е. хорошо диагностируются элювиальный горизонт (EL) – однородно белёсый, хорошо выраженный; текстурный горизонт (BT) суглинистого гранулометрического состава, заметно плотнее вышележащего, относительно однородной окраски, нарушаемой светлыми белёсыми языками или пятнами с обильными кутанами и скелетанами. Серогумусовый горизонт (AY) более светлого оттенка – более заметны светлые пылеватые и песчаные зёрна минералов и меньше бурых гумусово-глинистых плёнок. По совокупности

внешних признаков и существующих критериев исследованные почвы отнесены к типу дерново-подзолистых глеевых (глееватых) почв текстурно-дифференцированного отдела постлитогенного ствола.

Таким образом, мы видим, что почвы, сформированные на разных по составу, но одинаковых по генезису почвообразующих породах, морфологически значительно отличаются друг от друга, что отражается на строении почвенного профиля, степени дифференциации, морфологических признаках и в конечном счёте на их классификационном положении, т. е. различаются на уровне типа.

Следует сказать, что лесная растительность также способна влиять на степень интенсивности проявления признаков элювиирования, но особенно заметно это проявляется при отсутствии карбонатов в почвенной толще, когда органическим кислотам ничто не мешает более активно воздействовать на минеральную составляющую верхних горизонтов через повышенную кислотность, приводящую к разрушению агрегатов, а первопричиной этого является отсутствие карбонатов в пределах почвенного профиля. Именно

поэтому, чаще всего полноценный элювиальный горизонт элювиирования формируется на относительно бедных почвообразующих породах, что в целом отражается на увеличении мощности элювиированной зоны (табл. 2). В то же время на карбонатных породах, как правило, процессы дифференциации профиля как морфологически, так и химически менее выражены (и степень проявления дифференциации здесь во многом зависит от глубины залегания карбонатов) – что мы отчётливо видим на примере разрезов 1, 2 и 3 и данных табл. 1, 2, где профиль почв более монотонный, менее дифференцированный по элювиальному типу, границы переходов между горизонтами слабо заметные, верхний серогумусовый горизонт (AY) имеет более тёмный оттенок и большую мощность, что свидетельствует о более активном закреплении гумуса и других питательных элементов, при одновременном уменьшении гумусово-элювиального, суб-элювиального горизонтов и в целом зоны элювиирования, т. е. налицо превалирование процессов аккумуляции различных соединений в профиле почвы над процессами разрушения и выноса (табл. 2).

Таблица 2. Показатели изменчивости мощности минеральных горизонтов исследуемых почв  
Table 2. Variability indices of the thickness of mineral horizons of the studied soil

Параметр почвы	Значения статистических показателей					
	$M_x$	min	max	$S_x$	$m_x$	V
<b>Почвы на карбонатных суглинистых породах (объём выборки 11 образцов)</b>						
Мощность горизонта AY	9,1	8	10	0,99	0,31	10,9
Мощность горизонта AEL	8,8	7	11	1,14	0,36	13,0
Мощность горизонта BEL	9,3	7	10	1,03	0,33	11,1
Зона элювиирования (AEL+BEL)	17,3	5	26	5,46	1,73	31,6
<b>Почвы на бескарбонатных суглинистых породах (объём выборки 11 образцов)</b>						
Мощность горизонта AY	8,5	5	11	2,17	0,69	25,5
Мощность горизонта AEL	9,9	8	13	1,29	0,41	13,0
Мощность горизонта EL	12,8	9	20	4,66	2,08	36,4
Мощность горизонта BEL	10,3	9	14	1,34	0,42	13,0
Зона элювиирования (AEL+EL+BEL)	28,9	18	73	17,1	5,71	59,2

**Примечание:**  $M_x$  – среднее значение параметра; min, max – минимальное и максимальное значения;  $S_x$  – среднеквадратическое (стандартное) отклонение параметра;  $m_x$  – ошибка среднего; V – коэффициент вариации, %.

До настоящего момента многие исследователи отмечали и отмечают отсутствие единого мнения о генезисе, номенклатуре и классификационном положении почв, развитых на красноцветных пермских отложениях, но большинство сходится во мнении, что они обладают своеобразным строением профиля и качественными признаками особенно на карбонатных пермских отложениях [1, 2, 11, 12, 14]. Роль карбонатов в почвах и почвообразующих породах подчёркивают Д. И. Щеглов, Л. И. Брехова [23], которые считают, что роль карбонатов в почвообразовании, в формировании тех или иных свойств всегда стоит особняком в силу своей особой значимости, т. к. они определяют многие почвенные свойства, питательный режим, а процессы накопления карбонатов и их миграции играют существенную роль в процессах почвообразования. Поэтому почвы, сформированные на карбонатных пермских отложениях, приобретают специфические качественные признаки, в силу которых ряд исследователей в зависимости от преобладающих оттенков в разное время отнесли их к коричнево-серым, серо-бурым, дерново-карбонатным, бурым, коричнево-бурым и серым почвам [1, 2, 11, 25], либо при наличии даже незначительных признаков оподзоливания к дерново-подзолистым разной степени подзолистости, что ещё раз подтверждает несовершенство (недостаток диагностических элементов) предыдущей версии классификации почв (1977) и причину появления обновлённой версии классификации с уточнёнными и более детальными критериями по диагностике генетических горизонтов и признаков, изменением старых и введением новых почвенных индексов, введением новых таксонов на надтиповом уровне и существенного расширения новых типов почв внутри отделов, что в целом упрощает диагностику и формирует единые подходы в классификации почв [16].

## Выводы

На примере исследованных почв в пределах одного отдела (текстурно-дифференцированных почв) показана система критериев и признаков современной субстантивно-генетической КиДПР, в соответствии с которыми классифицируют почвы на уровне типа.

На верхних уровнях классификации (Ствол–Отдел–Тип) почвы диагностируются с помощью морфологических качественных признаков, аналитические данные помогают установить уточняющие характеристики почвы на нижних уровнях классификации (Подтип–Вид–Разновидность), т. е. классификационное положение почвы на верхних уровнях классификации определяется прежде всего по качественным признакам.

Установлено, что степень проявления элювиирования в почвах подчиняется чёткой закономерности в зависимости от состава почвообразующей породы: она снижена в почвах, формирующихся на карбонатных породах вне зависимости от наличия и состава лесных насаждений и в зависимости от глубины их залегания и поэтому чётко выраженный однородный элювиальный горизонт не формируется – присутствуют лишь осветлённые морфоны в верхних горизонтах, что в соответствии с критериями (КиДПР) автоматически исключает отнесение таких почв к типу дерново-подзолистых и доказывает принадлежность в данных условиях к типу серых почв.

На бескарбонатных почвообразующих породах, в том числе красноцветных суглинках, в почвах под лесными насаждениями на первый план очевидно выходят более выраженные процессы разрушения и выноса в верхних горизонтах, приводящие к формированию отчётливо выраженного элювиального горизонта (EL) и в целом увеличения элювиированной зоны с сопутствующими им признаками и отнесение таких почв к типу дерново-подзолистых.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Газизуллин А. Х.* Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т. 1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. Казань: РИЦ «Школа», 2005. 496 с.
2. *Протасова Л. А.* Генетическая характеристика и диагностика дерново-бурых и дерново-карбонатных почв Пермского края: монография. Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2008. 157 с. EDN: QLABRJ
3. *Нуреев Н. Б.* Почвы центральной части Вятского Увала и их производительность // Тр. Науч.-техн. конф. по итогам н.-и. работ МарГТУ. Йошкар-Ола, 2006. С. 53–56.
4. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
5. *Коржинский С. И.* Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 г. в губерниях Казанской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской // Тр. общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань: 1887. Т. 16, вып. 6. С. 72.
6. *Гордягин А. Я.* Предварительный отчет губернскому собранию о почвенных исследованиях, проведенных летом 1889 г. в Мамадышском и Царевококшайском уездах Казанской губернии. Казань, 1889. 129 с.
7. *Ризположенский Р. В.* Понятие о почве, классификация и общее описание почв Казанской губернии // Тр. Общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань, 1892. Т. 24, вып. 6. С. 132.
8. *Мясникова А. М.* Главные факторы почвообразования и почвы Мензелинского, Актанышского и Муслимовского районов РТ // Ученые записки Казанского университета. 1931. Кн. 1., вып. 1. Почвоведение. С. 1–76.
9. *Неганов А. Ф.* Генезис коричневых и серо-коричневых лесных почв Башкирской АССР // Почвоведение. 1938. № 5. С. 715–732.
10. *Розов И. Н.* Почвы Волжско-Камской лесостепной области // Почвы СССР. Европейская часть СССР. М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1939. Т. 111. Почвы лесостепных и степных областей. С. 179–235.
11. *Смирнов В. Н.* Серо-бурые почвы широколиственных лесов на двучленных наносах Марийской АССР // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. 1973. Вып. 2. С. 99–106.
12. *Протасова Л. А.* Минералогический состав илистой фракции дерново-бурых почв Пермской области // Научные основы повышения плодородия почв: межвузовский сборник науч. трудов Пермь: Пермский с.-х. институт, 1982. С. 56–61.
13. *Зонн С. В.* Современные проблемы генезиса и географии почв. М.: Наука, 1983. 168 с.
14. *Газизуллин А. Х.* Генезис почв, сформированных на красно-цветных пермских отложениях Среднего Поволжья и Предуралья // Почвоведение. 1995. №9. С. 1071–1081.
15. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
16. *Герасимова М. И., Хитров Н. Б., Лебедева И. И.* Развитие базовой классификации почв В. М. Фридланда в классификации почв России // Бюллетень Почвенного института имени В. В. Докучаева. 2020. № 102. С. 5–20. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-5-20; EDN: UAGBJX
17. *Ананко Т. В., Герасимова М. И., Конюшков Д. Е.* Опыт обновления почвенной карты РСФСР масштаба 1:2,5 млн в системе классификации почв России // Почвоведение. 2017. № 12. С. 1411–1420. DOI: 10.7868/S0032180X17120024; EDN: ZWLVNR
18. *Герасимова М. И., Лебедева И. И., Хитров Н. Б.* Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // Почвоведение. 2013. № 5. С. 627–638. DOI: 10.7868/S0032180X13050031; EDN: PYSIMH
19. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports № 106. 2014. FAO, Rome. 181 p.
20. *Герасимова М. И.* Сравнение принципов, структуры и единиц классификации почв России и международной почвенной классификации // Бюллетень Почвенного института имени В. В. Докучаева. 2015. № 79. С. 23–35. EDN: UANQDH
21. *Герасимова М. И.* Классификация почв России: путь к следующей версии // Почвоведение. 2019. № 1. С. 32–42. DOI: 10.1134/S0032180X19010027; EDN: YVZMMH
22. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный институт имени В. В. Докучаева, 2008. 182 с.
23. *Щеглов Д. И., Брехова Л. И.* Процессы почвообразования. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. 58 с.
24. *Тюрин И. В.* К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и лесных почв // Ученые записки Казанского университета. Казань, 1930. Т. 90. Кн. 4. С. 429–462.

Статья поступила в редакцию 20.03.2024; одобрена после рецензирования 30.08.2024; принята к публикации 20.09.2024

**Информация об авторе**

*НУРЕЕВ Наиль Биалович* – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, почвоведения и природопользования, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – почвоведение, геология, лесоведение. Автор 50 научных публикаций, в том числе одной монографии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1797-0700>; SPIN-код: 2572-2510

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Scientific article  
UDC 630\*52:630\*174.754  
<https://doi.org/10.25686/2306-2827.2024.3.20>  
EDN: EQOKEL

**Classification Position of Soils Developed on Permian Red-Colored Sediments under Forest Plantations in the Conditions of the Republic of Mari El**

*N. B. Nureev*

Volga State University of Technology,  
3, Lenin Sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation  
[NureevNB@volgatech.net](mailto:NureevNB@volgatech.net)

**Abstract. Introduction.** Of great importance for the formation of the soil profile, profile formula and its properties is the parent rock material, which influences the qualitative characteristics of the soil and thus its classification position. *The purpose of the study* is to assess the impact of carbonate soil-forming rocks on the qualitative characteristics of the soil developed under forest plantations in the Republic of Mari El, as well as to analyze their classification position in the light of the current version of KiDPR (2004), the Russian soil classification system (KiDPR – abbr. Klassifikatsiya i Diagnostika Pochv Rossii, i.e., Classification and Diagnostics of Soils of Russia). *Objects and methods.* The object of the study is the soils formed under forest plantations on Permian carbonate and non-carbonate red-colored sediments widespread in different regions of the eastern part of the Republic of Mari El due to the specific geological structure of the republic. The description and diagnostics of the studied soils were performed in accordance with the revised substantive-genetic classification of Russian soils KiDPR (2004). *Results.* Using the example of soils sampled within one department (texture-differentiated soils), an updated indexation of soil horizons is presented along with a system of criteria and features of the updated substantive-genetic classification KiDPR (2004), according to which the soils are classified at the type and supratype levels. A pattern of the degree of eluviation manifestation depending on the soil-forming rock composition has been identified. *Conclusion.* According to the research results, the degree of eluviation manifestation is significantly reduced in the soils formed on carbonate rocks regardless of the presence or composition of forest plantations, which indicates the priority importance of the composition of the soil-forming rock in influencing the structure of the soil profile, its qualitative characteristics and the establishment of its classification position at the type and supratype levels.

**Keywords:** soils; KiDPR (abbr. *Klassifikatsiya i Diagnostika Pochv Rossii*, i.e., Classification and Diagnostics of Soils of Russia); diagnostic horizon; substantive-genetic characteristics; soil profile; Permian deposits

**Acknowledgments:** the author expresses his sincere appreciation to Nikolai B. Khitrov, Doctor of Agricultural Sciences, Department Head of the V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, for providing consultations, valuable advice and comments during the work on the article.

**Funding:** this study was not supported by any external sources of funding.

**For citation:** Nureev N. B. Classification Position of Soils Developed on Permian Red-Colored Sediments under Forest Plantations in the Conditions of the Republic of Mari El. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management.* 2024;(3):20–33. (In Russ.). <https://doi.org/10.25686/2306-2827.2024.3.20>; EDN: EQOKEL

## REFERENCES

1. Gazizullin A. Kh. Soil and ecological conditions for the formation of forests in the Middle Volga region. Vol. 1: Soils of forests of the Middle Volga region, their genesis, taxonomy and forest vegetation properties. Kazan: Ric-school Publ.; 2005. 496 p. (In Russ.).

2. Protasova L. A. Genetic characteristics and diagnostics of sod-brown and sod-carbonate soils of the Perm Territory. *Monograph*. Perm: Perm State Agricultural Academy; 2008. 157 p. EDN: QLABRJ (In Russ.).
3. Nureyev N. B. Soils of the central part of Vyatsky Uval and their productivity. *Proceedings of the scientific and technical conference dedicated to the research outcomes of Mari State University*. Yoshkar-Ola: Mari State University; 2006:53–56. (In Russ.).
4. Classification and diagnostics of soils of the USSR. Moscow: Kolos Publ.; 1977. 223 p. (In Russ.).
5. Korzhinsky S. I. Preliminary report on soil and geobotanical research carried out in 1886 in the Kazan, Samara, Ufa, Perm and Vyatka Provinces. *Proceedings of the Society of Naturalists at the Imperial Kazan University*. 1887;16(6):72. (In Russ.).
6. Gordyagin A. Ya. Preliminary report to the provincial assembly on soil research carried out in the summer of 1889 in Mamadysh and Tsarevokokshay districts of the Kazan province. Kazan, 1889. 129 p. (In Russ.).
7. Rizpolozhensky R. V. The concept of soil, classification and general description of soils in the Kazan province. *Proceedings of the Society of Naturalists at the Imperial Kazan University*. 1892;24(6):132. (In Russ.).
8. Myasnikova A. M. The main factors of soil formation and soil in the Menzelinsky, Aktanysh and Muslyumovsky Districts of the Republic of Tatarstan. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta* (Proceedings of Kazan University). 1931;1(1-Soil Science):1–76. (In Russ.).
9. Neganov A. F. Genesis of brown and gray-brown forest soils of the Bashkir Autonomous Soviet Socialist Republic. *Soil Science*. 1938;(5):715–732. (In Russ.).
10. Rozov I. N. Soils of the Volga-Kama forest-steppe region. *Soils of the USSR. European part of the USSR*. Moscow-Leningrad: USSR Academy of Sciences Publishing House, 1939. Vol. 111. Soils of forest-steppe and steppe regions. Pp. 179–235. (In Russ.).
11. Smirnov V. N. Gray-brown soils of broad-leaved forests on two-membered sediments of the Mari Autonomous Soviet Socialist Republic. *Forestry, Forest Crops and Soil Science*. 1973;(2):99–106. (In Russ.).
12. Protasova L. A. Mineralogical composition of the silty fraction of soddy-brown soils in the Perm region. In: *Scientific foundations for increasing soil fertility. Interuniversity collection of scientific papers*. Perm: Perm Agricultural Institute; 1982:56–61. (In Russ.).
13. Zonn S. V. Modern problems of soil genesis and geography. Moscow: Nauka Publ., 1983. 168 p. (In Russ.).
14. Gazizullin A. Kh. Genesis of soils formed on red Permian deposits in Central Volga region and Cis-Urals region. *Eurasian Soil Science*. 1995;(9):1071–1081.
15. Shishov L. L., Tonkonogov V. D., Lebedeva I. I. et al. Classification and diagnostics of soils in Russia. Smolensk: Oycumena Publ.; 2004. 342 p. (In Russ.).
16. Gerasimova M. I., Khitrov N. B., Lebedeva I. I. Development of the basic soil classification of Vladimir Fridland in the classification of soils of Russia 2004/2008. *Dokuchaev Soil Bulletin*. 2020;(102):5–20. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-5-20; EDN: UAGBJX (In Russ.).
17. Ananko T. V., Gerasimova M. I., Konyushkov D. E. Experience of updating the soil map of the RSFSR (1:2.5 M scale) in the system of Russian soil classification. *Eurasian Soil Science*. 2017;(12):1411–1420. DOI: 10.7868/S0032180X17120024; EDN: ZWLVNR (In Russ.).
18. Gerasimova M. I., Lebedeva I. I., Khitrov N. B. Soil horizon designation: state of the art, problems, and proposals. *Eurasian Soil Science*. 2013;(5):627–638. DOI: 10.7868/S0032180X13050031; EDN: PYSIMH (In Russ.).
19. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. Rome: FAO, 2014. 181 p.
20. Gerasimova M. I. Principles, structure and taxonomic units in the Russian and international (WRB) systems of soil classification. *Dokuchaev Soil Bulletin*. 2015;(79):23–35. EDN: UANQDH (In Russ.).
21. Gerasimova M. I. Russian soil classification system: towards the next approximation. *Eurasian Soil Science*. 2019;(1):32–42. DOI: 10.1134/S003-2180X19010027; EDN: YVZMMH (In Russ.).
22. Field guide to soils of Russia. Moscow: Dokuchaev Soil Science Institute; 2008. 182 p. (In Russ.).
23. Shcheglov D. I., Brekhova L. I. Soil formation processes. Voronezh: Voronezh State University; 2016. 58 p. (In Russ.).
24. Tyurin I. V. Gegenesis and classification of forest-steppe and forest soils. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta* (Proceedings of Kazan University). 1930;90(3-4):429–462. (In Russ.).

The article was submitted 20.03.2024; approved after reviewing 30.08.2024;  
accepted for publication 20.09.2024

#### Information about the author

*Nail B. Nureev* – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Chair of Ecology, Soil Science and Environmental Management, Volga State University of Technology. Research interests – soil science, geology, forestry. Author of 50 scientific publications including one monograph. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1797-0700>; SPIN: 2572-2510

**Conflict of interests:** the author declare no conflict of interest.  
The author read and approved the final manuscript.