



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2023.1.4>

UDC 631.4

LBC 40.33(2P-4Bor)

## MORPHOLOGICAL FEATURES OF LEPTOSOLS AND LEPTIC SOILS OF THE NATURAL PARK “SCHERBAKOVSKY”

**Oleg A. Gordienko**

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

**Daria A. Andreeva**

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** Soils formed on dense geological rocks and with a skeleton profile in the Volgograd region occupy about 3% of the total area of the region. Their study is unjustly ignored by researchers. The questions connected with the study of morphological and chemical properties of these soils are very topical, as they will allow to reveal the peculiarities of the genesis of skeletal soils of the dry steppe natural zone. In order to achieve the set tasks, 12 soil sections along the studied soil catena (1.5 km) were laid and described within the field practice of the students of the 2<sup>nd</sup> year of the Department of Ecology and Nature Management of Volgograd State University, as a result of which the morphological and chemical features of the soils of the studied territory were established. The qualifiers Leptic, Skeletic, Hyperskeletic, Lithic and Nudilithic, indicating the development of soils on dense geological rocks, as well as the skeletal nature of the profile, were noted in 5 profiles. Soil-forming rocks for them are proluvial-deluvial sediments, as well as large fragments of opoka. The upper boundary of horizons R (dense rocks) varies from 20 to 60 cm depending on the microrelief. As a result of the description of soil profiles, the morphological features of the studied soils have been established. In most sections, the content of fine grains is less than 20% (qualifier Hyperskeletic), and inclusions of small (up to 1 cm) and large (over 10 cm) rock fragments (feature sk, qualifier Skeletic) were recorded. The conducted researches in the natural park “Scherbakovsky” are important from the point of view of soil condition monitoring, and also will allow to reveal features of genesis of underdeveloped, skeletal soils of the dry-steppe natural zone.

**Key words:** skeletal soils, lithozems, stratozems, Leptosols, soil classification.

**Citation.** Gordienko O.A., Andreeva D.A. Morphological Features of Leptosols and Leptic Soils of the Natural Park “Scherbakovsky”. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2023, vol. 13, no. 1, pp. 24-30. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2023.1.4>

УДК 631.44(470.45)

ББК 40.33(2P-4Bor)

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕПТОСОЛЕЙ И ЛЕПТИКОВЫХ ПОЧВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЩЕРБАКОВСКИЙ»

**Олег Андреевич Гордиенко**

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Дарья Александровна Андреева**

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** Почвы, сформированные на плотных геологических породах, а также со скелетным профилем, на территории Волгоградской области занимают около 3 % от общей площади области. Их изучение несправедливо игнорируется исследователями. Вопросы, связанные с изучением морфологических и химических свойств этих почв, очень актуальны, поскольку позволят выявить особенности генезиса скелетных почв сухостепной природной зоны. Для достижения поставленных задач в рамках полевой практики студентов 2 курса кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета было заложено и описано 12 почвенных разрезов вдоль исследуемой почвенной катены (1.5 км), в результате чего установлены морфологические и химические особенности почв исследуемой территории. В 5 профилях отмечены квалификаторы Leptic, Skeletic, Hyperskeletal, Lithic и Nudilithic, свидетельствующие о развитии почв на плотных геологических породах, а также о скелетности профиля. Почвообразующими породами для них выступают пролювиально-делювиальные отложения, а также крупные обломки опок. Верхняя граница горизонтов R (плотных пород) варьирует от 20 до 60 см в зависимости от микрорельефа. В результате описания почвенных профилей установлены морфологические особенности изучаемых почв. В большинстве разрезов содержание мелкозема составляет менее 20 % (квалификатор Hyperskeletal), а также зафиксированы включения мелких (до 1 см) и крупных (более 10 см) обломков пород (признак sk, квалификатор Skeletic). Проведенные исследования в природном парке «Щербаковский» являются важными с точки зрения мониторинга состояния почв, а также позволяют выявить особенности генезиса слабо развитых, скелетных почв сухостепной природной зоны.

**Ключевые слова:** скелетные почвы, литоземы, стратоземы, Leptosols, классификация почв.

**Цитирование.** Гордиенко О. А., Андреева Д. А. Морфологические особенности лептосолей и лептиковых почв природного парка «Щербаковский» // Природные системы и ресурсы. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 24–30. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2023.1.4>

**Ведение.** Почвы, сформированные в маломощной мелкоземистой или щебнисто-мелкоземистой толще, подстилаемые на глубине < 30 см плотной породой любого состава и генезиса, в российской классификации почв объединены отделом литоземы [5]. Для них характерно наличие только одного органогенного или гумусового горизонта, соответственно, типы выделяются по характеру поверхностного горизонта. Так, например, в горных областях с торфяным (Т) или грубогумусовым (АО) горизонтами формируются литоземы грубогумусовые и торфяно-литоземы. Литоземы с темногумусовым горизонтом (AU) на карбонатных породах (Rca) (рендзины в польской классификации почв) формируются в лесостепной и степной зонах [8–10]. В сухостепной зоне – литоземы светлогумусовые. Почвы отдела литозем в мире занимают 1,7 млрд га [10], в РФ – 49,4 млн га (3 % от всей площади земель) [1]. В Волгоградской области отсутствуют фактические данные о площади скелетных почв. Вместе с почвами овражно-балочных сетей они занимают 736,3 тыс. га (4,3 %) [3].

В международной классификации WRB почвы, подстилаемые плотными породами или имеющие < 20 % (по объему) мелкозема на глубине 75 см от поверхности и не имеющие диагностических горизонтов, кроме молико-

вого (Mollic), умбрикового (Umbric) или охристого (Ochric), или же петрокальциевого (Petrocalcic), относятся к реферативно-почвенной группе (РПГ) Лептосоли (Leptosols). При недостаточной выраженности критериев почвы относят к другой группе с квалификатором лептик (Leptic). Наличие на дневной поверхности твердых пород классифицируется как «не почва» и рассматривается как особый тип Лептосолей с квалификатором Nudilithic. Для почв, которые не подстилаются твердыми породами, но содержат  $\geq 40$  % (по объему) крупных обломков пород, используется квалификатор «скелетик» (Skeletal) [11]. В российской практике уместно использование признака sk (скелетность) для выделения соответствующих подтипов.

**Цель работы** заключается в изучении морфологических особенностей лептосолей, лептиковых и скелетных почв природного парка «Щербаковский» Камышинского района Волгоградской области.

**Объектом исследования** являлись почвы с квалификаторами Leptic, Skeletic, Hyperskeletal, Lithic и Nudilithic. Щербаковская излучина входит в состав Приволжской возвышенности. Рельеф долгое время складывался в результате взаимодействия тектоники, а также внешнего воздействия, такого как эрозия и дефляция. Климат Щербаковской излучины

описывается как засушливый и континентальный. Наблюдается контраст между холодной зимой и жарким летом. Осадки распределяются неравномерно по сезонам, их годовое количество около 350 мм [4; 6]. На территории Щербаковской излучины насчитываются больше сотни видов травянистых и древесных растений. Древесный фонд представлен дубом черешчатым (*Quercus robur*), березой повислой (*Betula pendula*), а также осиной обыкновенной (*Populus tremula*). В подлеске встречаются заросли спиреи зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*), бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa*), а также боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea*). Травянистые ассоциации представлены степными злаками – пырей ползучий (*Elytrigia repens*), мятлик узколистый (*Poa angustifolia*), костер безостый (*Bromopsis inermis*), а также полынь горькая (*Artemisia absinthium*) и обыкновенная (*Artemisia vulgaris*) [2; 4; 7].

**Материал и методы.** В работе были изучены 5 почвенных профилей, заложенных в различных ландшафтных особенностях в природном парке «Щербаковский». Описание почвенных разрезов выполнялось с использованием полевого определителя почв России, а также мировой реферативной базы почвенных ресурсов [5; 11]. Составление рисунков и карто-схем осуществлялось с использованием программы CorelDRAW Graphics Suite и ENVI. В качестве растровой основы использовался космический снимок спутника Bing.

**Результаты и обсуждение.** С точки зрения ландшафтно-рельефных особенностей территория парка разделена нами на: южный коренной склон (крутосклон) (I), днище балки (II), остепненный склон (III), северный коренной склон (крутосклон) (IV), водораздельную часть (V). Для каждой ландшафтной группы характерно свое сочетание типов и подтипов почв (рис. 1).

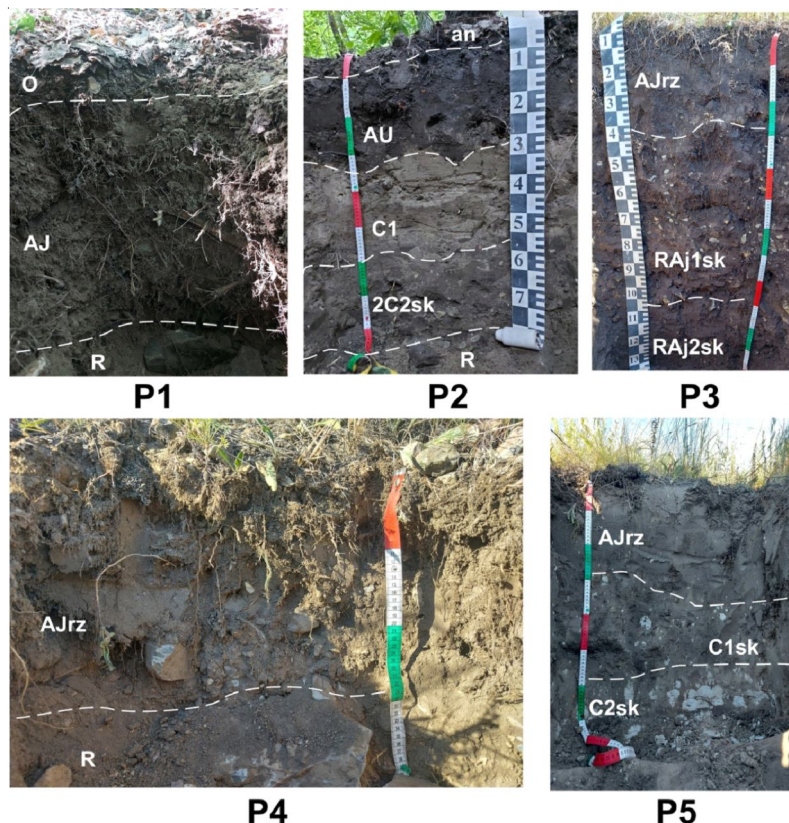


Рис. 1. Почвенные разрезы лептосолей и лептиковых почв:

- P1 – литозем светлогумусовый (Eutric Follic Hyperskeletal Leptosols (Loamic, Humic, Raptic));
- P2 – темногумусовая окисленно-глеявая ожелезненная (Eutric Oxygleyic Chernic Gleysols (Arenic));
- P3 – стратозем светлогумусовый скелетный (Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic, Colluvic));
- P4 – литозем светлогумусовый скелетный (Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic));
- P5 – светлогумусовая скелетная (Eutric Leptosols (Loamic))

На южных крутых склонах с выходами плотных пород (опок) сформировались литоземы светлогумусовые (Eutric Follic Hyperskeletal Leptosols (Loamic, Humic, Raptic)) с очень коротким профилем (разрез 1):

O (0–5 см) – листо-веточный опад разной степени разложения.

AJ (5–33 см) – светлогумусовый горизонт непрочно-комковатой структуры, пылевато-легкосуглинистого гранулометрического состава, цвет 7.5YR 4/3.

R (33–40) – плотная порода (опока).

Почвы в балке характеризуются наличием глеевых и глееватых горизонтов. В днище распространение получили преимущественно темногумусовые окисленно-глеевые ожелезненные почвы (Eutric Oxygleyic Chernic Gleysols (Arenic)). У подножия северного склона балки выделены темногумусовые поверхностно-черногумусированные скелетные почвы (Greyzemic Follic Leptic Phaeozems (Arenic, Tonguic, Raptic)) (разрез 2):

an (0–10 см) – черногумусовый признак, зернисто-творожистой структуры, цвет (10YR 2/1).

AU (10–30 см) – темногумусовый горизонт непрочно-комковатой структуры, цвет (10YR 2/2).

C1 (30–56 см) – почвообразующая порода, неагрегированный песок.

2C2sk (56–80 см) – делювиально-пролювиальный горизонт, состоящий из опоки и песка.

R (80 – далее) – плотная порода (опока).

Для данной почвы отмечена литологическая неоднородность в виде смены почвообразующих пород, сформированных при разных почвенных процессах. Так, песчаные отложения образовались в результате аллювиальных процессов, а нижележащие слои – при одновременном протекании делювиального и пролювиального процесса.

На выходе из балки, на небольшом по крутизне (0–2°) остепненном склоне, почти лишенном древесной растительности, сформировались стратоземы светлогумусовые скелетные (Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic, Colluvic)) (разрез 3):

AJrz (0–23 см) – светлогумусовый горизонт непрочно-комковатой структуры, пылевато-супесчаной текстуры, густо пронизан корнями травянистых растений в верхней ча-

сти, образуя сплошную дернину (признак rz), цвет (10YR 3/1).

RAj1sk (23–78 см) и RAj2sk (78–130 см) – почвенный стратифицированный материал, принесенный сверху вниз по склону вперемешку с плотной опоковой породой, цвет (10YR 3/2).

Отличительной особенностью данного профиля является наличие мощных (более 110 см) стратифицированных слоев (RAj) (квалификатор Colluvic), формирование которых происходило за счет смыва и сдува почвенного материала и обломков горных пород сверху вниз по склону.

Северные склоны с уклоном до 18° характеризуются локальными участками без какой-либо растительности, на которых распространение получили Nudilithic Leptosols («не почвы» – выходы плотных пород на дневную поверхность). На задернованных склонах выделены маломощные литоземы светлогумусовые скелетные (Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic)) (разрез 4):

AJrz (0–20 см) – светлогумусовый горизонт непрочно-комковатой структуры, пылевато-супесчаной текстуры, густо пронизан корнями травянистых растений в верхней части, образуя сплошную дернину (признак rz), цвет (10YR 3/1).

R (20-далее) – плотная массивная порода. Название почвы по ПО-2008 – литозем светлогумусовый типичный; по WRB-2015 – Nudilithic Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic, Humic).

В верхней части склона мощность гумусовых горизонтов (AJ) увеличивается до 30 см, они имеют комковатую структуру и пылевато-легкосуглинистый гранулометрический состав. Название почв – светлогумусовые скелетные (Eutric Leptosols (Loamic)) (разрез 5):

AJrz (0–30 см) – светлогумусовый горизонт с локальным ожелезнением в правой части профиля.

C1sk (30–50 см) и C2sk (50–70 см) – почвообразующие породы с включениями крупных обломков опоки.

Таким образом, установлено, что почвы исследуемой территории характеризуются скелетностью профиля, а также наличием слоев с плотными опоковыми породами. Их мощность и верхняя граница изменяются в зави-

симости от микрорельефа. При проведении обследования установлено, что преобладающими типами почв территории парка являются стратоземы темно- и светлогумусовые, светлогумусовые и темногумусовые почвы, а также литоземы светлогумусовые и не почвенные образования (выходы плотных геологических пород). При использовании международной классификации почв выявлены 3 основные РПП – Gleysols (в днищах балки), Phaeozems (почвы с темным гумусовым горизонтом, выщелоченные от легкорастворимых солей и карбонатов), а также Leptosols. Во всех почвах выделены квалификаторы, свидетельствующие либо о низком содержании мелкозема (Hyperskeletal), либо о наличии крупных обломков пород (Leptic, Skeletic) или сплошных твердых пород на дневной поверхности (Nudilithic, Lithic) (рис. 2).

**Заключение.** В ходе проведения почвенных исследований установлена пестрота почвенного покрова природного парка «Щербаковский». Пестрота почв обусловлена вертикальной зональностью, а также геолого-гидрологическими особенностями территории. Выявлено разнообразие почвообразующих пород. Так, в балках они представлены пре-

имущественно оглееными песчаными отложениями, а также пролювиально-делювиальными отложениями с включениями крупных обломков опок. На степных и крутосклонных участках почвообразующими породами выступают мощные слои опоковых отложений. Верхняя граница их варьирует от 20 до 60 см в зависимости от микрорельефа. Проведенные исследования в природном парке «Щербаковский» позволили выявить особенности генезиса скелетных почв сухостепной природной зоны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ почвенного покрова России по карте масштаба 1:2.5 млн с использованием новой классификации: отделы почв и их площади / Д. Е. Конюшков [и др.] // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2022. – № 112. – С. 73–121. – DOI: <http://dx.doi.org/10.19047/0136-1694-2022-112-73-121>
2. Красная книга Волгоградской области / О. Г. Баранова [и др.]. – Волгоград : Издат-Принт, 2018. – 268 с.
3. Кретинин, В. М. Красная книга почв Волгоградской области / В. М. Кретинин, А. С. Рулев, В. М. Шишкунов. – Волгоград, 2017. – 240 с.

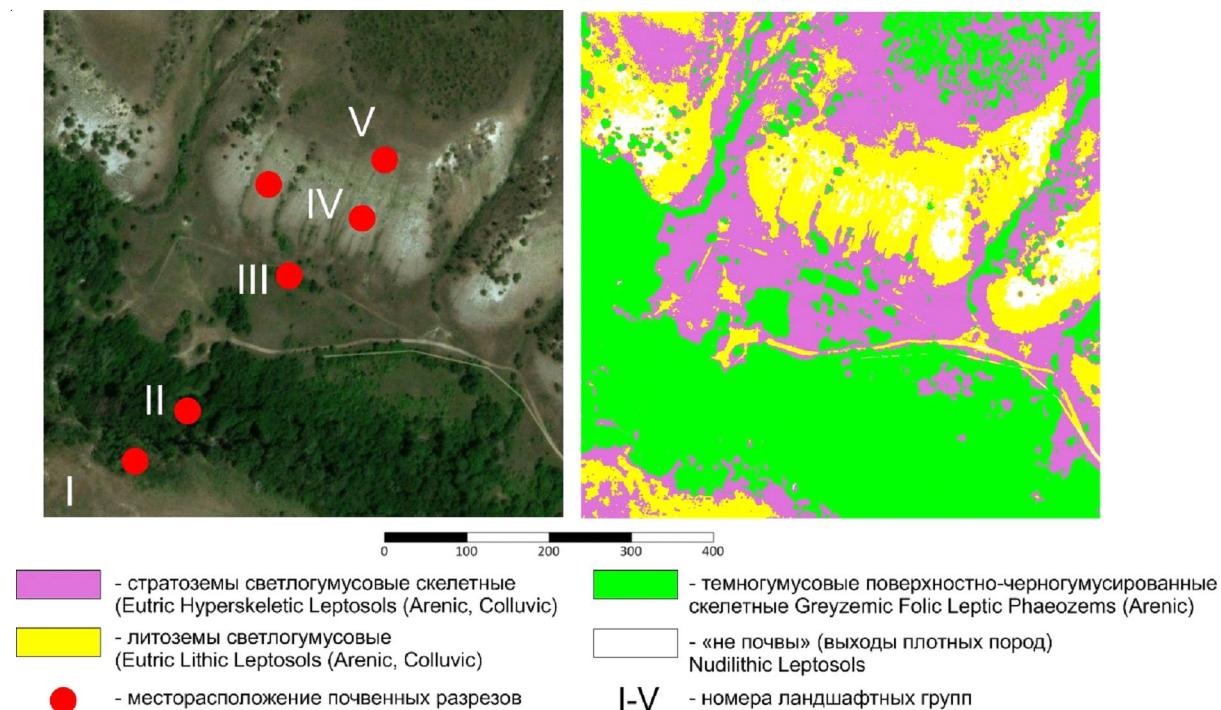


Рис. 2. Почвенная карта исследуемой территории природного парка «Щербаковский»

4. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области / В. В. Брылев [и др.]. – Волгоград : Альянс, 2006. – 256 с.

5. Полевой определитель почв России. – М. : Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. – 182 с.

6. Судаков, А. В. История исследования природы Камышинского района Волгоградской области / А. В. Судаков, С. Н. Монилов // Псковский региональный журнал. – 2014. – № 17. – С. 78–90.

7. Фирсов, Г. А. Дендрофлора Нижнехоперского природного парка (Волгоградская область, Россия) / Г. А. Фирсов, В. В. Бялт, В. А. Сагалаев. – М. : Изд-во РОСА, 2021 – 264 с.

8. Characteristics of Rendzina Soils in Serbia and Their WRB Classification / S. B. Radmanovic [et al.] // Journal of Agricultural Sciences. – 2020. – Vol. 65, № 3. – P. 251–261. – DOI: <https://doi.org/10.2298/jas2003251r>

9. Classification of Rendzina Soils in Serbia According to the WRB system / S. Radmanović [et al.] // Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International and 14<sup>th</sup> National Congress of Soil Science Society of Serbia / ed. by M. Belić [et al.]. – Novi Sad, 2017. – P. 1–9.

10. Kabaia, C. Rendzina (rkdzina) – Soil of the Year 2018 in Poland. Introduction to Origin, Classification and Land Use of Rendzinas / C. Kabala // Soil Sci Publ. – 2018. – Vol. 69, № 2. – P. 63–74. – DOI: <https://doi.org/10.2478/ssa-2018-0007>

11. World Reference Base for Soil Resources. International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps // International Union of Soil Sciences (IUSS). – 2022. – Vol. 4.

## REFERENCES

1. Konyushkov D.E., Ananko T.V., Gerasimova M.I., et al. Analiz pochvennogo pokrova Rossii po karte masshtaba 1:2.5 mln s ispolzovaniem novoi klassifikatsii: otdely pochv i ikh ploshchadi [Soil Orders and Their Areas on the Updated Soil Map of the Russian Federation]. *Dokuchaev Soil Bulletin*, 2022, vol. 112, pp. 73-121. DOI: <http://dx.doi.org/10.19047/0136-1694-2022-112-73-121>

2. Baranova O.G., Vasyukov V.M., Vedenev A.M. *Krasnaya kniga Volgogradskoj oblasti* [The Red Book

of the Volgograd Region]. Volgograd, Izdat-Print Publ., 2018. 268 p.

3. Kretinin V.M., Rulev A.S., Shishkunov V.M. *Krasnaya kniga pochv Volgogradskoj oblasti* [The Red Book of Soils of the Volgograd Region]. Volgograd, 2017. 240 p.

4. Brylev V.V., Ryabinina N.O., Komissarova E.V., et al. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Volgogradskoj oblasti* [Specially Protected Natural Territories of the Volgograd Region]. Volgograd, Alliance Publ., 2006. 256 p.

5. *Polevoy opredelitel pochv Rossii* [Field determinant of soils of Russia]. Moscow, V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 2008. 82 p.

6. Sudakov A.V., Monikov S.N. Istoriya issledovaniya prirody Kamyshinskogo raiona Volgogradskoi oblasti [Nature Research History of Kamyshinsky District of Volgograd Region]. *Pskovskii regionologicheskii zhurnal* [Pskov Journal of Regional Studies], 2014, no. 17, pp. 78-90.

7. Firsov G.A., Byalt V.V., Sagaleva V.A. *Dendroflora Nizhnekhoperskogo prirodnogo parka (Volgogradskaya oblast', Rossiya)* [Dendroflora of the Nizhnekhopersky Natural Park (Volgograd Region, Russia)]. Moscow, Izd-vo ROSA, 2021. 264 p.

8. Radmanovic S.B., Gajic-Kvascev M.D., Mrvic V.V., Dordevi A.R. Characteristics of Rendzina Soils in Serbia and their WRB Classification. *Journal of Agricultural Sciences*, 2020, vol. 65, no. 3, pp. 251-261. DOI: <https://doi.org/10.2298/jas2003251r>

9. Radmanović S., Životić Lj., Nikolić N., Porpević A. Classification of Rendzina Soils in Serbia According to the WRB System. Belić M., Nešić Lj., Ćirić V. & Mačkić K. (eds.). *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International and 14<sup>th</sup> National Congress of Soil Science Society of Serbia*. Novi Sad, 2017, pp. 1-9.

10. Kabaia, C. Rendzina (rkdzina)-Soil of the Year 2018 in Poland. Introduction to Origin, Classification and Land use of Rendzinas. *Soil Sci Publ*, 2018, vol. 69, no. 2, pp. 63-74. DOI: <https://doi.org/10.2478/ssa-2018-0007>

11. World Reference Base for Soil Resources. International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps. *International Union of Soil Sciences (IUSS)*, 2022, vol. 4.

### **Information About the Authors**

**Oleg A. Gordienko**, Assistant, Department of Ecology and Nature Management, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, oleg.gordienko.95@bk.ru

**Daria A. Andreeva**, Student, Department of Ecology and Nature Management, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, andreeva-da@vfanc.ru

### **Информация об авторах**

**Олег Андреевич Гордиенко**, ассистент кафедры экологии и природопользования, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, oleg.gordienko.95@bk.ru

**Дарья Александровна Андреева**, студент кафедры экологии и природопользования, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, andreeva-da@vfanc.ru