

УДК 632.111.7:632\*232.33

DOI: 10.19047/0136-1694-2023-115-32-53



### Ссылки для цитирования:

Гордиенко О.А., Онистратенко Н.В., Андреева Д.А. Особенности почв природного парка “Щербаковский” Волгоградской области // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2023. Вып. 115. С. 32-53.  
DOI: 10.19047/0136-1694-2023-115-32-53

### Cite this article as:

Gordienko O.A., Onistratenko N.V., Andreeva D.A., Features of soils of the natural park “Scherbakovsky” Volgograd region, Dokuchaev Soil Bulletin, Dokuchaev Soil Bulletin, 2023, V. 115, pp. 32-53, DOI: 10.19047/0136-1694-2023-115-32-53

### Благодарность:

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН № FNFE-2022-0012.

### Acknowledgments:

The studies were carried out within the framework of State assignment (Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration, and Protective Afforestation, Russian Academy of Sciences) No. FNFE-2022-0012.

## Особенности почв природного парка “Щербаковский” Волгоградской области

© 2023 г. О. А. Гордиенко<sup>1,2\*</sup>, Н. В. Онистратенко<sup>2</sup>,  
Д. А. Андреева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ “Федеральный научный центр агроэкологии,  
комплексных мелиораций и защитного лесоразведения  
Российской академии наук”, Россия,  
400062, Волгоград, пр-т Университетский, 97,

\* <https://orcid.org/0000-0001-5381-9114>, e-mail: [oleg.gordienko.95@bk.ru](mailto:oleg.gordienko.95@bk.ru).

<sup>2</sup>Волгоградский государственный университет, Россия,  
400062, Волгоград, пр-т Университетский, 100.

Поступила в редакцию 23.11.2022, после доработки 27.03.2023,  
принята к публикации 27.06.2023

**Резюме:** В работе изложены результаты исследования почвенного покрова природного парка “Щербаковский” Камышинского района Волгоградской области. Для достижения результатов было заложено 12 почвенных разрезов вдоль исследуемой почвенной катены (1.5 км), в результате чего установлены морфологические и химические особенности почв исследуемой территории. Пестрота и многообразие обусловлены вертикальной зональностью и геолого-гидрологическими особенностями. Так в балках, а также в массивных лесных насаждениях, распространение получили различные темногумусовые и глеевые почвы. На остепненных, склоновых и водораздельных участках сформировались стратоземы светлогумусовые скелетные, а также литоземы светлогумусовые. В зонах с открытым выходом песков распространение получили псаммоземы гумусовые с протогумусовыми горизонтами W, светлогумусовые (AJ-C) и гумусовые почвы (A-C). Установлено разнообразие почвообразующих пород природного парка. В пониженных участках рельефа они представлены преимущественно оглееными песчаными, а также пролювиально-делювиальными отложениями с включениями крупных обломков опок. На степных и крутосклоновых участках почвообразующими породами выступают мощные слои опоковых отложений. Верхняя граница их варьирует от 20 до 60 см в зависимости от микро- и мезорельефа. На водораздельных участках почвообразующие породы представлены песчаными ожелезненными отложениями с новообразованиями глино- и псевдофибр. Материнская порода фиксируется, начиная от 100 см, и представляет собой крупные блоки ожелезненного песчаника. Химические свойства исследуемых почв характеризуются нейтральной или слабокислой реакцией среды ( $Med = 6.95$ ). Все почвенные горизонты выщелочены от легкорастворимых солей. Также отмечен максимум значений  $C_{орг}$  в гумусовых и переходных горизонтах. Проведенные исследования в природном парке “Щербаковский” являются важными с точки зрения мониторинга состояния почв, а также позволили выявить особенности генезиса слаборазвитых, скелетных почв сухостепной природной зоны.

**Ключевые слова:** почвы, особо охраняемые природные территории, литоземы, Leptosols.

## Features of soils of the natural park “Scherbakovsky” Volgograd region

© 2023 O. A. Gordienko<sup>1,2\*</sup>, N. V. Onistratenko<sup>2</sup>,  
D. A. Andreeva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration, and Protective Afforestation, Russian Academy of Sciences, , 97 Prospect Universitetsky, Volgograd 400062, Russian Federation, \*<https://orcid.org/0000-0001-5381-9114>, e-mail: [oleg.gordienko.95@bk.ru](mailto:oleg.gordienko.95@bk.ru).*

<sup>2</sup>*Volgograd State University, 100 Prospect Universitetsky, Volgograd 400062, Russian Federation.*

*Received 23.11.2023, Revised 27.03.2023, Accepted 27.06.2023*

**Abstract:** The paper presents the results of a study of the soil cover of the Shcherbakovsky Nature Park in the Kamyshinsky district of the Volgograd region. To achieve the results 12 soil sections were laid along the studied soil catena (1.5 km), so that morphological and chemical features of the soils of the study area were investigated. Variety and diversity are due to vertical zonality and geological and hydrological peculiarities. So, in the gullies and in massive forest plantations various dark humus and gley soils have become widespread. On steppe, slope and watershed areas lithosolic light humus luvisols and light humus lithozems were formed. On areas with open sand surface, humus psammozems with protohumus horizons W, as well as light humus (AJ-C) and humus soils (A-C), and a variety of soil-forming rocks of the natural park were found. In relief depressions they are represented mainly by gleyed sandy, as well as proluvial-deluvial deposits with inclusions of large fragments of opokas. On steppe and steep-slope areas, the soil-forming rocks are thick layers of opoka deposits. Their upper boundary varies from 20 to 60 cm depth depending on the meso- and microrelief. On the watersheds, the soil-forming rocks are represented by sandy, ferruginous deposits with new formations of clay and pseudofibres. The parent rock is registered starting from 100 cm depth and consists of large blocks of hardened sandstone. The chemical properties of the studied soils are characterized by a neutral or slightly acidic pH. Easily soluble salts are leached from all soil horizons. The maximum values of  $C_{org}$  are typical of humus and transitional horizons. The studies conducted in the Shcherbakovsky Nature Park are of greatest importance for monitoring the state of soils, and also allowed us to identify the features of the genesis of underdeveloped soils and luvisols of the dry-steppe natural zone.

**Keywords:** soils, Protected areas of Russia, lithozem, Leptosols.

## ВВЕДЕНИЕ

В Волгоградской области в настоящее время система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) представлена 7 природными парками, несколькими заказниками, памятниками при-

роды и другими охраняемыми природными территориями ([Брылев и др., 2006](#)).

Одной из важнейших задач ООПТ является сохранение почв. С развитием систем охраняемых территорий в СССР и России в большинстве случаев основной интерес представляли объекты живой природы – позвоночные и высшие растения. Исследования флоры и фауны отражены во множестве публикаций, регулярно ведутся систематические списки растений и животных ([Красная книга Волгоградской области, 2017](#); [Фирсов и др., 2021](#)). Также обращается внимание на геологические особенности ландшафтов, тогда как почвенный покров, как правило, рассматривается только как пространственный объект для размещения биомов ([Ярыгин, 2010](#); [Судаков, Моников, 2014](#)).

В России, как и зарубежом, основное внимание уделено состоянию, мониторингу и свойствам почв заповедников и национальных парков как объектов с наивысшей категорией охраны, тогда как почвы природных парков незаслуженно игнорируются и представлены малочисленными научными публикациями ([Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации, 2012](#)). Изучение почв природных парков носит несистемный характер и в ряде случаев ограничивается определенной областью исследования, например, определением содержания тяжелых металлов (ТМ), как в случае с природными парками Кумысная поляна ([Морозова и др., 2015](#)), Кара-Бууринский ([Туткучбаева, 2019](#)) и Беш-Таш ([Кулданбаев и др., 2013](#); [Койчуманов, 2018](#)). Мониторинг химического и физического состояния почв произведен в парках Максимова дача ([Косовская и др., 2019](#)), Вепсский лес ([Бахматова и др., 2017](#)), Нижнехоперский ([Ярыгин, 2010](#)), а также в болгарском парке Витоша ([Malinova et al., 2020](#); [Karatoteva, 2016](#)) и Торфено бранище ([Malinova et al., 2019](#)). Часто встречаются результаты исследований микробиологической активности почв “Кондинские острова” ([Агафонова, 2019](#)). Исследования структуры почвенного покрова и классификационного положения почв проведено в таких природных парках как Ергаки, Нумто ([Аветов, 2017](#); [Крылов и др., 2016](#)).

Таким образом, информация о почвах особо охраняемых природных территорий необходима в первую очередь для их за-

щиты, выбора эталонных участков при создании региональных красных книг почв, а также для почвенного мониторинга.

Целью данного исследования является изучение морфологических и химических особенностей почв природного парка “Щербаковский” Камышинского района Волгоградской области.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве объектов исследования выступают почвы и ландшафты природного парка “Щербаковский”. Щербаковская излучина входит в состав Приволжской возвышенности. Рельеф местности долгое время формировался в процессе взаимодействия тектоники и внешних факторов, таких как эрозия и дефляция. Грунтовые воды залегают на глубине 10 м и более в палеогеновых и меловых отложениях.

Климат Щербаковской излучины описывается как засушливый и континентальный. Наблюдается сильный контраст между холодной зимой и жарким летом. Среднемесячная температура января равна  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ , февраля –  $-10.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , марта –  $-4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , апреля –  $+7.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , мая –  $+15.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , июня –  $+20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , июля –  $+23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , августа –  $+21.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сентября –  $+14.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , октября –  $+6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ноября –  $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , декабря –  $-7.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура года на территории равна  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осадки распределяются неравномерно по сезонам, их годовое количество достигает 350–380 мм. Значительно большее количество осадков выпадает в теплые периоды в виде сильных ливней, из-за которых впоследствии смывается верхний слой почв, что непосредственно приводит как к развитию оврагов и эрозии, так и к оползням на крутых склонах. При развитии оврагов формируются конусы выноса.

На территории Щербаковской излучины насчитывается больше сотни различных видов травянистых и древесных растений. На водоразделах произрастают дуб черешчатый (*Quercus robus*), береза повислая (*Betula pendula*), дикая яблоня (*Malus sylvestris*), груша (*Pyrus communis*), а также осина (*Populus tremula*). В подлеске встречаются заросли спиреи зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*), а также боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*) и ракитник русский (*Cytisus ruthenicus*). Травянистые

ассоциации представлены степными злаками – пырей ползучий (*Elytrigia repens*), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), костер безостый (*Bromopsis inermis*), а также полынь горькая (*Artemisia absinthium*) и обыкновенная (*Artemisia vulgaris*). Растительность верхних частей склона представлена псаммофитами.

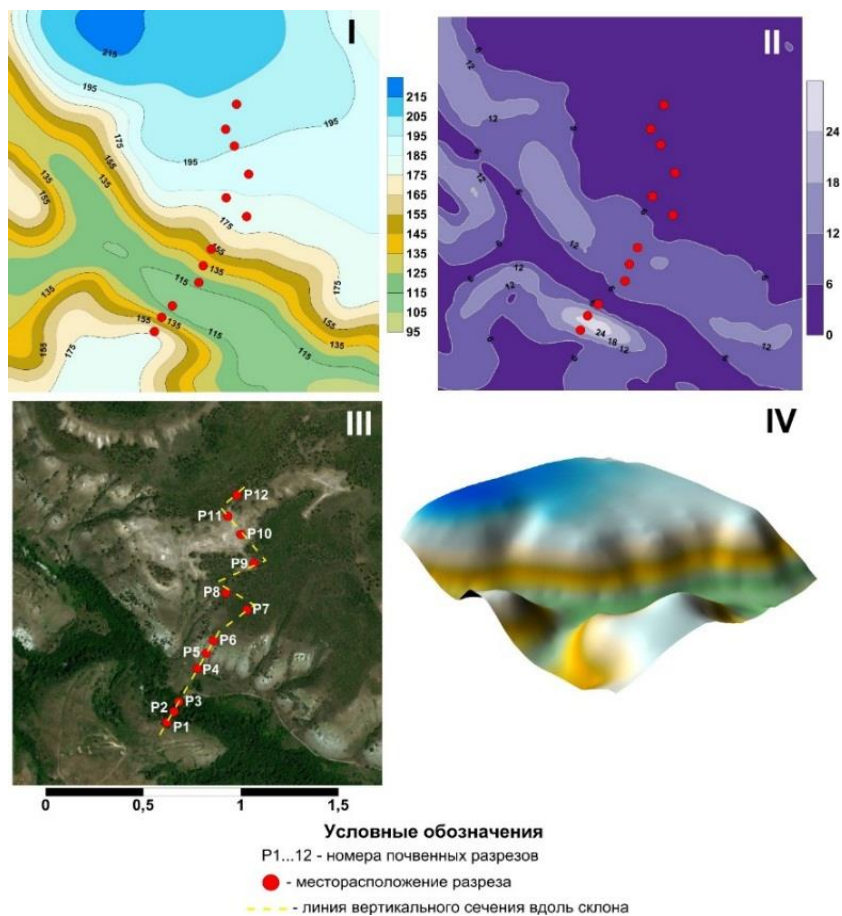
Полевые исследования проведены в июле 2022 г. в рамках полевой практики студентов 2-го курса кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета. В ходе работ на территории исследуемого участка была заложена почвенная катена протяженностью 1.5 км. Почвенные разрезы закладывались с учетом мезорельефа (повышение–понижение–повышение) (рис. 1, 2).

Морфологическое исследование почв проводилось по общепринятым методикам, а названия присвоены в соответствии с полевым определителем почв России 2008 г. с дополнениями 2021–2022 гг. ([Полевой определитель..., 2008](#)) и международной классификацией почв WRB-2014 (update-2022) ([IUSS, 2022](#)). Гранулометрический состав почв определялся по горизонтам в полевых условиях методом шнура. Химические анализы почв были выполнены в соответствии с отечественным руководством по химическому анализу почв ([Аринушкина, 1970](#)).

Составление карт-схем, а также рисунков осуществлялось с использованием программы CorelDRAW Graphics Suite 19.0, а также Surfer 11. В качестве растровой основы был взят космический снимок спутника Bing.

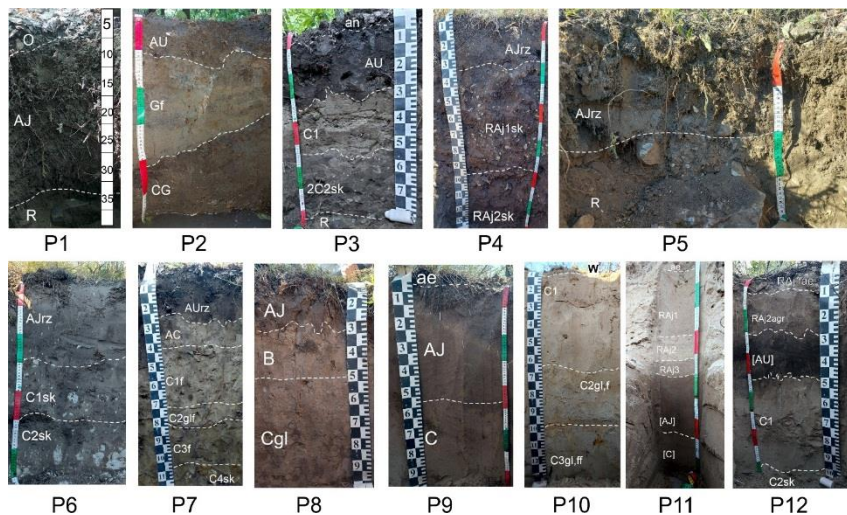
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологические особенности исследуемых почвенных разрезов, как и мезорельеф территории парка отличаются значительной пестротой. Влияние абсолютной высоты местности на образование почв, интенсивность и скорость протекания почвообразовательных процессов обусловлено разными водным и воздушным режимами, неоднородностью почвообразующих и подстилающих пород. Как итог, на разных высотах преобладают свои растительные ассоциации, а также протекают разные почвообразовательные процессы (рис. 3.).



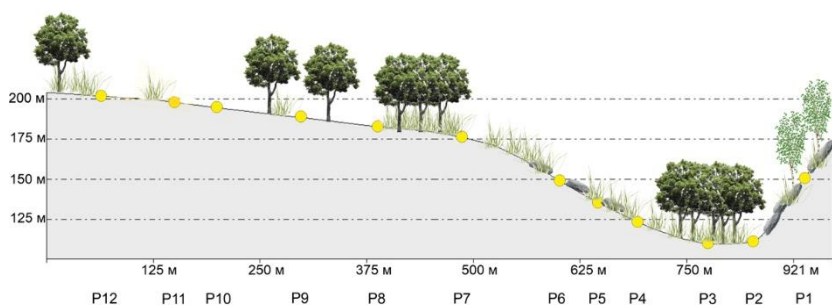
**Рис. 1.** Карты-схемы объекта исследования: I – карта рельефа территории; II – карта уклонов территории; III – Местоположение почвенных разрезов; IV – 3D модель рельефа территории.

**Fig. 1.** Schematic map of the research object: I – relief map of the territory; II – slope map of the territory; III – location of soil pits; IV – 3D relief model of the territory.



**Рис. 2.** Почвенные разрезы в природном парке “Щербаковский” (июль 2022 г.).

**Fig. 2.** Soil pits in Scherbakovsky Nature Park (July 2022).



**Рис. 3.** Почвенная catena исследуемой территории.

**Fig. 3.** Soil catena of the study area.



Заложенная с юга на север почвенная catena в долине р. Щербаковка дает наглядное представление о разнообразии морфологических свойств почв. С точки зрения ландшафтно-рельефных особенностей территорию природного парка можно разделить на следующие участки: северный коренной склон (крутосклон), днище балки, остепненный склон, южный коренной склон (крутосклон), водораздельная часть. Для каждой ландшафтной части характерно свое сочетание типов и подтипов почв.

**Северный коренной склон (крутосклон).** На северных крутых склонах с выходами плотных пород (опок) распространение получили светлогумусовые скелетные почвы с очень коротким профилем. Для разреза (P1) характерно наличие подстилочного материала мощностью 5 см, состоящего из различного по степени разложения листо-веточного опада и отмершей травянистой растительности. Мертвая подстилка представлена в основном листовым опадом березы повислой (*Betula pendula*), листовым и веточным опадом тополя черного (*Populus nigra*), отмершей травянистой растительностью: хвощем луговым (*Equisetum palustre*), будрой плющевидной (*Glechoma hederacea*), подмаренником настоящим (*Galium verum*), мятликом луковичным (*Poa bulbosa*). Скудость видового состава склонового сообщества и разреженность растительного покрова обуславливают фрагментарность мертвой подстилки, приуроченной в основном к проекции кроны деревьев и к плотным зарослям подмаренника. Профиль почвы состоит из одного горизонта – AJ. Горизонт очень рыхлый имеет комковатую структуру, цвет 7.5YR 4/3. Поскольку с глубины 30 см горизонт подстилается плотной породой данная почва относится к отделу литоземов, к типу литоземов светлогумусовых, к типичному подтипу. По международной классификации почв WRB-2015 почва соответствует реферативно-почвенной группе (ППГ) Leptosols (Eutric Follic Hyperskeletal Leptosols (Loamic, Humic, Raptic)).

**Днище балки р. Щербаковка.** Почвы, развитые в днище балки, характеризуются наличием глеевых горизонтов. Разрез P2, заложенный в 5 м от уреза воды реки имеет следующую формулу профиля: AU-Gf-CG. Верхний темnogумусовый горизонт AU (10YR 2/1) характеризуется комковатой структурой, наличием ко-

пролитов на структурных отдельностях, а также большим числом ходов насекомых и животных. Ниже него расположен окислительно-глеевый горизонт (GLEY 1 4/5) с охристо-ржавыми пятнами (5YR 4/6) и разводами на вертикальных гранях. Граница между глеевым горизонтом и почвообразующей породой имеет ярко выраженный наклонный характер. Переходный к почвообразующей породе песчаный горизонт CG имеет сложный цвет (7.5YR 3/4) из-за оглеения (GLEY 1 3/10). Название почвы по ПО-2008 – темногумусово-глеевая окисленно-глеевая ожелезненная; по WRB-2015 – Eutric Oxygleyic Chernic Gleysols (Arenic, Humic).

У подножия северного склона балки развитие получили темногумусовые почвы. Для них характерно наличие темногумусового горизонта AU и далее слоя почвообразующей породы. Разрез (P3), заложенный у подножия склона балки, имеет следующее строение: an-AU-Cf-2C2sk-R. Верхние 10 см характеризуются черногумусовым (10YR 2/1) признаком an, зернисто-творожистой структурой, этот слой заметно отличается от нижележащего темногумусового горизонта, который имеет непрочно-комковатую структуру, а также более светлую окраску (10YR 2/2). Горизонт AU мощностью 20 см имеет на гранях комковатых отдельностей отмытые кварцевые зерна, а также корневые бусы в верхней части горизонта. С 30 до 56 см расположен горизонт почвообразующей породы C1 в виде рыхлого, бесструктурного песка. До глубины 80 см выделен делювиально-пролювиальный горизонт (2C2sk), состоящий из опоки и песка. Ниже расположен горизонт сплошной плотной породы (R). Название почвы по ПО-2008 – темногумусовая поверхностно-черногумусированная; по WRB-2015 – Greyzemic Follic Leptic Phaeozems (Arenic, Humic, Tonguic).

**Остепненный склон.** На выходе из балки на небольшом по крутизне (0–2°) остепненном склоне, почти лишенном древесной растительности, сформировались стратоземы светлогумусовые скелетные (P4) (AJrz-RAj1sk-RAj2sk). Верхний гумусово-аккумулятивный горизонт AJ (10YR 2/1) мощностью 23 см имеет непрочно-комковатую структуру, пылевато-супесчаный гранулометрический состав, а также густо пронизан корнями травянистых растений в верхней части, образуя сплошную дернину (признак rz). Далее до глубины 130 см последовательно сменяют друг друга

горизонты RAj1sk и RAj2sk (10YR 2/2), которые представлены преимущественно почвенным материалом, принесенным сверху вниз по склону вперемешку с плотной опоковой породой. Горизонты очень рыхлые, густо пронизаны корнями растений, супесчано-пылеватой текстуры. Название почвы по ПО-2008 – стратозем светлогумусовый скелетный; по WRB-2015 – Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic, Colluvic, Humic).

**Южный коренной склон (крутосклон).** Южные склоны с уклоном до 18° характеризуются локальными участками без какой-либо растительности, на которых распространение получили Nudilithic Leptosols. На задернованных склонах встречаются маломощные литоземы светлогумусовые (P5). Для них характерно наличие небольшого по мощности гумусового горизонта AJrz (до 20 см) (10YR 5/2) с мощной дерниной, а ниже – слоя плотной массивной породы. Название почвы по ПО-2008 – литозем светлогумусовый типичный; по WRB-2015 – Nudilithic Eutric Hyperskeletal Leptosols (Arenic, Humic).

В верхней части склона (P6) мощность гумусовых горизонтов (AJrz) (10YR 3/1) увеличивается до 30 см, имеет комковатую структуру, а также локальное ожелезнение в правой части горизонта и пылевато-легкосуглинистый гранулометрический состав. Далее горизонт сменяется почвообразующей породой C1sk (10YR 4/2) с крупной опокой. С 50 см выделен слой плотной породы C2sk. Название почвы по ПО-2008 – светлогумусовая скелетная; по WRB-2015 – Eutric Leptosols (Loamic, Humic).

**Водораздельная часть** представляет собой участок со смешанной древесной растительностью. В дубраве было заложено 2 разреза (P7 и P8), расстояние между которыми 150 м. Разрезы очень сильно отличаются морфологически. Так, разрез 7 представлен темногоумусовой почвой с хорошо оструктуренным супесчаным горизонтом AU (10YR 2/1), мощностью 15 см. Под ним (15–35) расположен переходный горизонт AC (10YR 5/6) песчаной текстуры, мелко-глыбисто-бесструктурный. Начиная с 35 см происходит последовательная смена почвообразующих песчаных горизонтов с разными морфологическими особенностями. Горизонт C1f (2.5Y 5/6) отличается наличием железистых пятен и примазок, в C2gl,f (2.5Y 5/6) фиксируются глинофибры (признак gl). С глу-

бины 100 см пески подстилаются плотным слоем (2.5Y 5/6) ожелезненного песчаника. Название почвы по ПО-2008 – темногумусовая глубокоглинофибровая ожелезненная; по WRB-2015 – Follic Lamellic Bathyleptic Someric Phaeozems (Arenic, Humic).

Несмотря на большую лесистость участка, локально встречаются места без древесных насаждений. В отсутствие древесной растительности и, соответственно, при большей испаряемости на подобных участках встречаются светлогумусовые почвы (P8) со следующим строением профиля: AJ-B-Cgl. Верхний гумусово-аккумулятивный горизонт AJ (10YR 5/3) мощностью 17 см очень рыхлый, супесчаный, с очень непрочно-комковатой структурой. Ниже, с 17 до 40 см, выделен недиагностический горизонт B (2.5Y 6/4), в средней части которого фиксируется округлый морфон верхнего горизонта AJ, что свидетельствует о зоопереработке горизонта и об активности землеройных животных. С 40 до 85 см расположена почвообразующая порода Cgl (10YR 7/4) с тонкими глинофибрами в нижней части горизонта. Название почвы по ПО-2008 – светлогумусовая глубокоглинофибровая; по WRB-2015 – Eutric Cambisols (Arenic, Humic)/

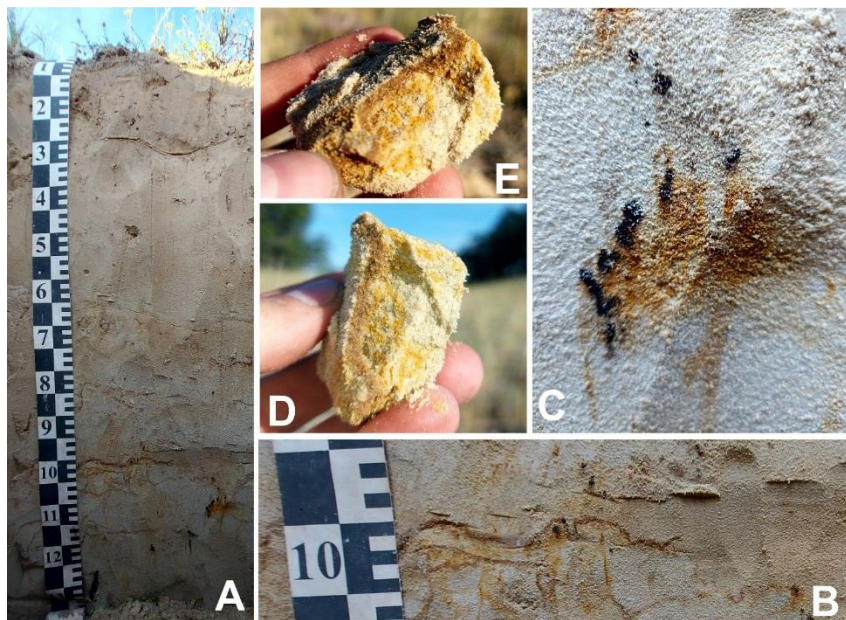
С постепенным подъемом на отметках 205–215 м над уровнем моря древесная растительность сокращается, и на смену ей приходят ландшафты с характерными блюдцевыми формами микрорельефа, так называемыми эоловыми депрессиями, в которых пески или полностью открытые, или слабо задернованы. На задернованных песках встречаются гумусовые эолово-аккумулятивные почвы (P9). Верхние 7 см представлены наносами песка (ae), ниже с 7 до 47 см выделен горизонт A (2.5Y 5/6). Поскольку горизонт характеризуется отсутствием структуры, а также слабыми цветовыми различиями с почвообразующей породой (5Y 7/4), отнести его к светло-, серо- или темногумусовым горизонтам нельзя. С 47 см фиксируется песчаная почвообразующая порода без каких-либо морфологических особенностей. Название почвы по ПО-2008 – гумусовая типичная; по WRB-2015 – Eutric Arenosols (Ochric, Areninovic).

С продвижением на север вглубь песчаного массива на задернованных участках встречаются псаммоземы гумусовые (P10).

Их отличительной особенностью является наличие сверху очень маломощного протогумусового горизонта (W) (2.5Y 6/3) мощностью не более 5–7 см очень непрочно-комковатой структуры. Под ним сменяют друг друга различные по морфологии горизонты песчаной почвообразующей породы. Горизонт C1 (2.5Y 5/4) (5–60 см) бесструктурный, содержащий наибольшее количество корней травянистых растений. Ниже него, с 60 до 100 см, выделен горизонт C2gl,f (2.5Y 8/3; 7.5Y 4/6; 7.5Y 6/8), характеризующийся наличием глинофибр, а также ожелезненных пятен и примазок. Интересным с точки зрения морфологии оказался горизонт C3gl,ff (10YR 8/2), в котором зафиксированы псевдофибры, а также ожелезненные древние корни древесных растений (рис. 4). Название почвы по ПО-2008 – псаммозем гумусовый; по WRB-2015 – Eutric Arenosols (Ochric, Areninovic).

На верховьях песчаных барханов распространение получили стратоземы светлогумусовые с погребенными светлогумусовыми почвами (P11) (по WRB – Eutric Lamellic Arenosols (Ochric, Areninovic)).

В крайней северной части исследуемой катены расположен смешанный лес, почвенный покров которого представлен в опушечной зоне темногумусовыми эолово-аккумулятивными почвами (P12). Под действием ветра в опушечных зонах постоянно происходит аккумуляция песчаных частиц, в результате чего наблюдается погребение гумусовых горизонтов. Мощность современных наносов составляет 9 см (RAj,ae), под ними находится турбированный горизонт [RAj+AU] (9–34 см), состоящий из морфонов горизонта RAj,ae и нижележащего темногумусового горизонта AU. Образование такого горизонта связано с проведением противопожарной вспашки, в результате которой были перемешаны почвенные горизонты. Погребенный гумусовый горизонт AU (34–56 см) (10YR 3/2) имеет комковатую структуру, а также максимальную аккумуляцию травянистых корней. Под ним расположена песчаная почвообразующая порода (C), которая с глубины 105 см подстилается плотным слоем ожелезненного песчаника. Название почвы по ПО-2008 – темногумусовая эолово-аккумулятивная; по WRB-2015 – Someric Phaeozems (Arenic, Aric, Areninovic).



**Рис. 4.** Морфологические особенности разреза P10. А – профиль почвы; В, Е – глинофибры; D – новообразования железа; С – ожезненные древние корни древесных растений.

**Fig. 4.** Morphological features of section P10. А – soil profile; В, Е – clayfibers; D – soil new formations of iron; С – ironed ancient roots of woody plants.

Таким образом, установлено, что в почвах исследуемой катены изменяется скорость и интенсивность протекания почвообразовательных процессов, а также происходят закономерные последовательные изменения растительности и почв в связи с изменением абсолютной высоты местности. Это отчетливо проявляется на разных элементах микро- и мезорельефа в пределах структуры почвенного покрова.

Химические свойства исследуемых почв также варьируют в зависимости от высоты над уровнем моря, уровня залегания почвенно-грунтовых вод, а также от ландшафтных особенностей (табл. 1).

**Таблица 1.** Химические свойства почв природного парка “Щербаковский”

**Table 1.** Chemical properties of soils in Scherbakovsky Nature Park

Горизонт	pH	Общее солесодержание, %	C <sub>орг</sub> , %
Разрез 1			
O	н. о.	н. о.	н. о.
AJ	7.2	0.003	0.46
R	н. о.	н. о.	н. о.
Разрез 2			
AU	7.6	0.01	0.31
Gf	7.5	0.01	0.17
CG	7.3	0.004	0.07
Разрез 3			
an	7.2	0.01	0.58
AU	7.3	0.01	0.45
C1	6.95	0.03	0.05
2C2sk	6.8	0.01	0.11
Разрез 4			
AJrz	7.3	0.01	0.2
RAj1sk	6.95	0.03	0.3
RAj2sk	6.8	0.01	0.1
Разрез 5			
AJrz	6.5	0.02	0.3
R	н. о.	н. о.	н. о.
Разрез 6			
AJrz	6.7	0.01	0.15
C1sk	6.8	0.01	0.1
C2sk	н. о.	н. о.	н. о.
Разрез 7			
AU	6.4	0.02	0.45
AC	6.97	0.002	0.28
C1f	7.38	0.01	0.04
C2g1,f	7.65	0.095	0.01
C3f	7.4	0.01	0.01
C4sk	6.29	0.007	0.1

**Продолжение таблицы 1**  
**Table 1 continued**

Горизонт	pH	Общее солесодержание, %	C <sub>орг</sub> , %
Разрез 8			
AJ	6.5	0.003	0.25
B	6.9	0.002	0.01
Cgl	6.8	0.001	0.01
Разрез 9			
Ae	6.6	0.003	0.1
AJ	6.6	0.01	0.02
C	6.3	0.01	0.01
Разрез 10			
W	6.7	0.01	0.19
C1	6.4	0.01	0.01
C2	7.2	0.003	0.01
C3fgl	7.14	0.002	0.02
Разрез 11			
ae	7.1	0.01	0.14
RAj1	7.0	0.01	0.1
RAj2	7.15	0.003	0.1
RAj3	7.1	0.002	0.15
[A]	7.25	0.01	0.25
C	6.9	0.002	0.01
Разрез 12			
RAj1,ae	7.0	0.003	0.15
RAj2agr	7.1	0.004	0.19
[AU]	7.25	0.01	0.29
C	6.4	0.01	0.01
R	н. о.	н. о.	н. о.

**Примечание.** н. о. – не определялось.

**Note.** н. о. – was not measured.

Кислотно-щелочные свойства всех почвенных разрезов характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией среды. Гумусовые, а также переходные и срединные горизонты в днище балки отличаются высоким pH (от 7.2 до 7.6) в сравнении со степными и водораздельными частями, в которых преимущественно



нейтральная или слабокислая реакции (от 6.4 до 7.2). Такое различие обусловлено прежде всего близким залеганием почвенно-грунтовых вод (менее 2 м), которые, по литературным данным, относятся преимущественно к гидрокарбонатному типу, за счет чего происходит подщелачивание почвенной толщи. Отличительной особенностью данной территории является полное выщелачивание горизонтов от легкорастворимых солей. Во всех исследуемых почвах общее солесодержание не превышало 0.01%.

Что касается содержания органического углерода, то во всех почвах отмечены максимальные значения  $C_{\text{орг}}$  в гумусовых и переходных горизонтах. Также установлена зависимость содержания органического углерода от высоты над уровнем моря. Так, наибольшие значения углерода выявлены в гумусовых и срединных горизонтах балочных ландшафтов, что объясняется наилучшими водным и воздушным режимами, а также наличием густой древесной и травянистой растительности. Гумусовые горизонты остепненных склонов и водоразделов практически не содержат органического углерода. Исключением являются темно- и светлогумусовые горизонты дубрав.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В ходе проведения почвенных исследований методом закладки катены установлено многообразие и пестрота почвенного покрова природного парка “Щербаковский”. Пестрота и многообразие почв обусловлена вертикальной зональностью, а также геолого-гидрологическими особенностями.

2. В балочных системах, а также в массивных лесных насаждениях гумусовые горизонты отличаются более темной окраской (AU), а также наилучшей структурой. На остепненных, а также склоновых и водораздельных участках сформировались светлогумусовые горизонты (AJ) с пылеватой непрочнокомковатой структурой. В зонах с открытым выходом песков развитые гумусовые горизонты отсутствуют и на их месте на слобозадернованных песках формируются протогумусовые горизонты W.

3. Выявлено разнообразие почвообразующих пород. Так, в балках они представлены преимущественно оглееными песчаны-

ми отложениями, а также пролювиально-делювиальными отложениями с включениями крупных обломков опок. На степных и крутосклоновых участках почвообразующими породами выступают мощные слои опочковых отложений. Верхняя граница их варьирует от 20 до 60 см в зависимости от микро- и мезорельефа. На водораздельных участках почвообразующие породы представлены песчаными ожелезненными отложениями с новообразованиями глино- и псевдофибр. Подстилающая порода фиксируется начиная от 100 см и представляет собой крупные блоки ожелезненного песчаника.

4. Химические свойства исследуемых почв характеризуются нейтральной или слабокислой реакцией среды. Все почвенные горизонты выщелочены от легкорастворимых солей. Максимальные значения  $C_{орг}$  приурочены к гумусовым и переходным горизонтам.

5. Проведенные исследования в природном парке “Щербаковский” являются важными с точки зрения мониторинга состояния почв, а также позволили выявить особенности генезиса слабо-развитых, скелетных почв сухостепной природной зоны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аветов Н.А.* Почвенный покров южной части природного парка Нумто (Западная Сибирь // Социально-экологические технологии. 2017. № 4. С. 58–77.
2. *Агафонова Р.Ю.* Оценка биологической активности почв на разных этапах послерубочной сукцессии на примере природного парка “Кондинские озера” // Образовательная система: структурные преобразования и перспективные направления развития научной мысли: сборник научных трудов. Казань: ООО “СитИвент”. 2019. С. 388–392.
3. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970. 489 с.
4. *Бахматова К.А., Беляева К.А., Левков С.Н.* Почвы холмисто-моренных ландшафтов таежной зоны (на примере природного парка “Вепесский лес”) // Социально-экологические технологии. 2017. № 1. С. 41–51.
5. *Брылев В.В., Рябинина Н.О., Комиссарова Е.В., Материкин А.В., Сергиенко Н.В., Трофимова И.С.* Особо охраняемые природные территории Волгоградской области. Волгоград: Альянс, 2006. 256 с.

6. *Дегтярева Е.Т., Жулидова А.Н.* Почвы Волгоградской области. Волгоград: Нижне-Волжское книжное изд-во, 1970. 319 с.
7. *Койчуманов З.Т.* Анализ современного состояния плодородия почв природного парка “Беш-Таш” в Таласской области // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. №. 4. С. 14–17.
8. *Косовская М.А., Лямина Н.В., Хренова Т.К., Раджабов В.Н.* Оценка экологического состояния почвы природного парка регионального значения “Максимова дача” // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. 2019. С. 846–851.
9. Красная книга Волгоградской области / О.Г. Баранова, В.М. Васюков, А.М. Веденеев [и др.]. Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. Волгоград: Издат-Принт, 2017. 268 с.
10. *Крылова А.А., Зеленукина Е.С, Милицина С.В.* Ландшафтная структура природного парка Ергаки (Западный Саян) // Известия Русского географического общества. 2016. Т. 148. № 5. С. 12–23.
11. *Кулданбаев Н.К., Фогт Р.Д., Арнолдуссен А., Сыдыкбаев Т.Н., Окланд Т.И., Эйлертсен О.* Эколого-гигиеническая оценка территории национального парка “Беш-Таш” // Медицина Кыргызстана. 2013. № 2. С. 83–87.
12. *Морозова Е.Е., Буланый Ю.И., Малинина Ю.А., Буланая М.В.* Экологическое состояние биоценозов периферийной части природного парка “Кумысная поляна” // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 4. С. 137–141.
13. Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
14. Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / гл. ред. Г.В. Добровольский, отв. ред. О.В. Чернова, В.В. Снакин, Е.В. Достовалова, А.А. Присяжная. М.: НИИ-Природа. 2012. 478 с.
15. *Судаков А.В., Моников С.Н.* История исследования природы Камышинского района Волгоградской области // Псковский регионологический журнал. 2014. № 17. С. 78–90.
16. *Туткучбаева К.А.* Экологическое состояние почвы природного парка “Кара-Буура” в Таласской области // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2019. № 5. С. 40–42.
17. *Фирсов Г.А., Бялт В.В., Сагалаев В.А.* Дендрофлора Нижнеоперского природного парка (Волгоградская область, Россия). М.: Изд-во РОСА, 2021. 264 с.
18. *Ярыгин А.Н., Князев Ю.П., Князев А.П.* Морфологическая структура ландшафтов Нижнеоперского природного парка // Известия

Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2010. № 3. С. 111–116.

19. IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

20. *Karatoteva D.I.* Analysis of the landscape structure of “Vitosha” nature park // International Scientific and Practical Conference World science. 2016. No. 12. P. 10–12.

21. *Malinova L., Pavlov P., Hristov B.* Content and stock of organic carbon in soils on the territory of Vitosha Nature Park // Forestry ideas. 2019. No. 25. P. 264–274.

22. *Malinova L., Pavlov P., Hristov B.* Organic carbon stock in Nature Reserve Torfeno Branishte // Bulgarian Journal of Soil Science, Agrochemistry and Ecology. 2019. No. 2. P. 13–21.

23. *Malinova L., Pavlov P., Hristov B.* Assessment of Acidity of Cambisol Soil in Vitosha Nature Park, Bulgaria // Journal of Balkan Ecology. 2020. No. 2. P. 171–184.

## REFERENCES

1. Avetov N.A., Pochvennyj pokrov yuzhnoj chasti prirodnogo parka Numto (Zapadnaya Sibir') (Soil cover of Numto nature park (southern part), west Siberia), *Social'no-ekologicheskie tekhnologii*, 2017, No. 4, pp. 58–77.

2. Agafonova R.Yu., Ocenka biologicheskoy aktivnosti pochv na raznyh etapah posleru-bochnoj sukcesii na primere prirodnogo parka “Kondinskie ozera” (Assessment of the biological activity of soils at different stages of post-slaughter succession by the example of the Kondinskie Lakes Nature Park), In: *Obrazovatel'naya sistema: strukturnye preobrazovaniya i perspektivnye napravleniya razvitiya nauchnoj mysli* (The education system: Structural changes and future directions for scientific thought), Kazan': OOO “SitIvent”, 2019, pp. 388–392.

3. Arinushkina E.V., Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv (A manual on chemical analysis of soils), Moscow: Moscow State University, 1970, 489 p.

4. Bahmatova K.A., Belyaeva K.A., Levkov S.N., Pochvy holmisto-morenyh landshaftov taezhnoj zony (na primere prirodnogo parka “Vepsskij les”) (soils of hilly moraine landscapes of taiga zone (“Vepssky les”), *Social'no-ekologicheskie tekhnologii*, 2017, No. 1, pp. 41–51.

5. Brylev V.V., Ryabinina N.O., Komissarova E.V., Materikin A.V., Sergienko N.V., Trofimova I.S., *Osobo ohranyaemye prirodnye territorii*

*Volgogradskoj oblasti* (Specially Protected Natural Areas of Volgograd Region), Volgograd: Al'yans, 2006, 256 p.

6. Degtyareva E.T., Zhulidova A.N., *Pochvy Volgogradskoj oblasti* (Soils of Volgograd region), Volgograd: Nizhne-Volzhskoe knizhnoe izd-vo, 1970, 319 p.

7. Kojchumanov Z.T., Analiz sovremennogo sostoyaniya plodorodiya pochv prirodnogo parka “Besh-Tash” v Talasskoj oblasti (Analysis of the status of soil fertility of natural park “Besh-Tash” of the Talas region), *Nauka, novye tekhnologii i innovacii Kyrgyzstana*, 2018, No. 4, pp. 14–17.

8. Kosovskaya M.A., Lyamina N.V., Hrenova T.K., Radzhabov V.N., Ocenka ekologicheskogo sostoyaniya pochvy prirodnogo parka regional'nogo znacheniya “Maksimova dacha” (Assessment of environmental condition soils of natural park of the regional value “Maximova dacha”), *Proc. Int. Sci. Pract. Conf. “Ekologicheskaya, promyshlennaya i energeticheskaya bezopasnost’”* (Ecological, industrial and energy safety), 2019, p. 846–851.

9. Baranova O.G., Vasyukov V.M., Vedeneev A.M. (Eds) et al., *Krasnaya kniga Volgogradskoj oblasti* (Red Book of the Volgograd Region), Volgograd: Izdat-Print, 2017, 268 p.

10. Krylova A.A., Zelepkina E.S, Milicina S.V., Landshaftnaya struktura prirodno-go parka Ergaki (Zapadnyj Sayan) (Landscape structure of the Yergaki Nature Park (Western Sayan), *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva*, 2016, No. 5, pp. 12–23.

11. Kuldanbaev N.K., Fogt R.D., Arnoldussen A., Sydykbaev T.N., Okland T.I., Ejlertsen O., Ekologo-gigienicheskaya ocenka territorii nacional'nogo parka “Besh-Tash” (The ecological-hygienic assessment of the territory of the national park “Besh-Tash”), *Medicina Kyrgyzstana*, 2013, No. 2, pp. 83–87.

12. Morozova E.E., Bulanyj Yu.I., Malinina Yu.A., Bulanaya M.V., Ekologicheskoe sostoyanie biocenozov periferijnoj chasti prirodnogo parka “Kumysnaya polyana” (Ecological condition of biocenoses of the peripheral part of the natural park “Kumysnaya polyana”), *Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii*, 2015, No. 4, pp. 137–141.

13. *Polevoy opredelitel pochv Rossii* (Field determinant of soils of Russia), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 2008, 182 p.

14. Dobrovol'skij G.V. (Chief Ed.), Chernova O.V., Snakin V.V., Dostovalova E.V., Prisyazhnaya A.A., *Pochvy zapovednikov i nacional'nyh parkov Rossijskoj Federacii* (Soils of nature reserves and national parks of the Russian Federation), Moscow: NIA-Priroda, 2012, 478 p.

15. Sudakov A.V., Monikov S.N., Istoriya issledovaniya prirody Kamyshinskogo rajona Vol-gogradskoj oblasti (Nature research history of

Kamyshinsky district of Volgograd region), *Pskovskij regionologicheskij zhurnal*, 2014, No. 17, pp. 78–90.

16. Tutkuchbaeva K.A. Ecological state of the soil natural park “Kara-Buura” in Talas region, *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, 2019, No. 5, pp. 40–42.

17. Firsov G.A., Byalt V.V., Sagalaev V.A., *Dendroflora Nizhnekhoporskogo prirodnogo parka (Volgogradskaya oblast', Rossiya)* (Dendroflora of the Nizhnekhoporsky Nature Park (Volgograd Region, Russia), Moscow: Izd-vo ROSA, 2021, 264 p.

18. Yarygin AN., Knyazev Yu.P., Knyazev A.P., Morfologicheskaya struktura landshaftov Nizhnekhoperskogo prirodnogo parka (Morphological structure of the landscapes of the Nizhnekhepersky nature park), *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki*, 2010, No. 3, p. 111–116.

19. IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

20. Karatoteva D.I., Analysis of the landscape structure of “Vitosha” nature park, *International Scientific and Practical Conference World science*, 2016, No. 12, pp. 10–12.

21. Malinova L., Pavlov P., Hristov B., Content and stock of organic carbon in soils on the territory of Vitosha Nature Park, *Forestry ideas*, 2019, No. 25, pp. 264–274.

22. Malinova L., Pavlov P., Hristov B., Organic carbon stock in Nature Reserve Torfeno Branishte, *Bulgarian Journal of Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, 2019, No. 2, pp. 13–21.

23. Malinova L., Pavlov P., Hristov B., Assessment of Acidity of Cambisol Soil in Vitosha Nature Park, Bulgaria, *Journal of Balkan Ecology*, 2020, No. 2, pp. 171–184.