УДК 911.2:581.5:631.4(470.324) *ISSN 1609-0683*
DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/12-19

Почвенно-геоморфологические микрозоны и кальцефитная растительность меловых ландшафтов Каменского и Калачеевского районов Воронежской области

А. А. Мельникова✉, Л. А. Яблонских, А. Я. Григорьевская

Воронежский государственный университет, Российская Федерация (394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1)

Аннотация. *Целью* работы является выявление и анализ связи между почвенно-геоморфологическими микрозонами меловых ландшафтов и распределением кальцефитных растительных сообществ в пределах Каменского и Калачеевского районов Воронежской области.

Материалы и методы. Материалами исследования послужили сопряженные почвенно-геоботанические исследования ключевых участков меловых склонов. В работе использованы сравнительно-географические, почвенно-морфологические, геоботанические, флористические, эдафические подходы и методы.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в Каменском районе чётко выраженная микрозональность склонового профиля обусловливает закономерную смену почв и растительных сообществ: от типичных дерново-карбонатных почв верхней части склона к их смытым вариантам в транзитной части и дерново-намытым почвам в аккумулятивной подножной микрозоне. При этом максимальные показатели видовой насыщенности и проективного покрытия в растительных сообществах характерны для подножной микрозоны, а минимальные – для среднесклоновых эрозионных участков. Но именно на среднесклоновых участках отмечается высокая доля кальцефильных элементов флоры. В Калачеевском районе структура сообществ определяется сочетанием останцового рельефа и лёгких карбонатных почв на песчаных отложениях: на склоне формируются разреженные меловочабрецово-солянковополынные сообщества, в подножной части – более сомкнутые меловочабрецово-беловойлочнополынные.

Заключение. Показано, что почвенно-геоморфологические условия, карбонатный характер субстрата, мощность мелкозёма и степень эрозионной нарушенности почв на склоне профиля выступают ведущими факторами пространственной дифференциации кальцефитной растительности.

Ключевые слова: меловые ландшафты, кальцефитная растительность, почвенно-геоморфологические микрозоны, дерново-карбонатные почвы, Каменский район, Калачеевский район, Воронежская область.

Для цитирования: Мельникова А. А., Яблонских Л. А., Григорьевская А. Я. Почвенно-геоморфологические микрозоны и кальцефитная растительность меловых ландшафтов Каменского и Калачеевского районов Воронежской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2026, № 2, с. 12-19. DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/12-19

ВВЕДЕНИЕ

Меловые ландшафты Воронежской области относятся к числу наиболее своеобразных природных комплексов лесостепной и степной зон Русской равнины. Их специфика определяется выходами туронского и сенонского мела, высокой контрастностью склонового рельефа, активным развитием эрозионных процессов и формированием особого варианта степной растительности, тесно связанного с карбонатным субстратом. На таких участках сохраняются растительные сообщества с участием кальцефилов, а также редких и реликтовых видов, многие из которых имеют высокую природоохранную значимость [1, 2, 10].

Изучение меловых склонов требует комплексного подхода, поскольку пространственная организация растительного покрова здесь определяется не только флористическим составом, но и сочетанием геоморфологических, литологических и почвенных факторов. Важным является положение участка в пределах склонового профиля: водораздельная часть, верхняя часть, транзитная средняя часть и подножная аккумулятивная зона отличаются по крутизне, степени смытости почв, мощности мелкозёма, щебнистости, режиму влажности и характеру почвообразующих пород. В результате даже на сравнительно небольшом участке мелового склона формируется выраженная почвенно-геоморфологическая микрозональность, которая отражается в смене растительных ассоциаций, на что указывали Б. П. Ахтырцев, Ф. Н. Мильков, К. Ф. Хмелев и др. авторы [1, 3, 6, 9, 10].

В пределах Воронежской области Каменский и Калачеевский районы представляют два различных варианта организации меловых ландшафтов. В Каменском районе, в урочище «Голик», меловой склон долины р. Сарма отличается вытянутым эрозионным профилем и последовательной сменой микрозон. В Калачеевском районе, в окрестностях с. Ильинка, кальцефитные со-

© Мельникова А. А., Яблонских Л. А., Григорьевская А. Я., 2026.
✉ Мельникова Анастасия Александровна, e-mail: nastya.miroshnikova.97@mail.ru
Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

общества приурочены к останцам террас р. Подгорной, где пространственная дифференциация выражена через различия между склоном останца и его подножием. Сопоставление этих территорий позволяет рассмотреть микрозональность как один из ведущих факторов формирования кальцефитных растительных сообществ.

Цель статьи – выявление и анализ связи между почвенно-геоморфологическими микрозонами меловых ландшафтов и распределением кальцефитных растительных сообществ в пределах Каменского и Калачеевского районов Воронежской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования послужили сопряженные почвенно-геоботанические исследования, а именно: полевые описания почв и растительности, выполненные на ключевых участках меловых ландшафтов Каменского и Калачеевского районов Воронежской области. Полевые работы включали маршрутное обследование склонов, фиксацию геоморфологического положения участков, описание морфологических признаков почв, характера мелового субстрата и структуры растительных сообществ.

Тип почвы определялся на основе полевого морфологического описания почвенного профиля и выявления диагностических признаков почвенных горизонтов – их мощности и выраженности, окраски, структуры, гранулометрического состава, степени щебнистости и карбонатности, характера переходов между горизонтами, а также положения почв в пределах склона.

Изучение растительности проводилось методом геоботанических описаний на пробных площадях. При описании учитывались видовой состав, общее проективное покрытие, соотношение доминирующих и сопутствующих видов, характер размещения растений на поверхности склона, а также приуроченность видов к различным типам почв.

В Каменском районе был изучен левобережный склон долины р. Сарма, включающий водораздельную, верхнесклоновую, транзитную и аккумулятивную микрозоны. В Калачеевском районе обследованы склон и подножная часть останца террасы р. Подгорной в окрестностях с. Ильинка.

При обработке материалов использовались морфолого-генетический анализ почвенного профиля, сопоставление почвенных разновидностей с мезо- и микрорельефом, а также флористическая и фитоценотическая характеристика растительных сообществ [3, 4, 5, 10].

Особое внимание уделялось выявлению связей между геоморфологическим положением, типом почвы, характером субстрата и структурой растительных сообществ. В качестве основной единицы анализа рассматривалась почвенно-геоморфологическая микрозона, понимаемая как участок склона, обладающий относительно устойчивым сочетанием рельефных, литологических, почвенных и фитоценотических признаков [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Каменский район: микрозональность склона и смена сообществ

Меловой склон урочища «Голик» в Каменском районе (рис. 1) расположен в пределах Среднерусской возвышенности и связан с долинно-балочной системой р. Сарма [1].

В пределах исследованного участка прослеживается переход от водораздельной части к коренному долинному склону, а затем к нижней аккумулятивной микрозоне. Такая организация рельефа определяет последовательную смену почвенных условий и растительных сообществ (табл. 1).

Растительный покров мелового склона урочища «Голик» отличается выраженной пространственной неоднородностью. Смена ассоциаций по профилю связана с изменением положения на склоне, степени смытости почв, мощности мелкозёма и близости плотного мела к поверхности.

В *водораздельной части* профиля, где развиты остаточно-карбонатные чернозёмы, растительность представлена формацией *Stipa pennata* (перистоковыльная) с общим проективным покрытием 42 % и видовым обилием 56, доминирует низкоосоково-меловочабрецово-перистоковыльная ассоциация (*Stipa pennata – Thymus cretaceus – Carex humilis*). Проективное покрытие *Carex humilis Leyss.* – 12 %, *Thymus cretaceus Klokov & Des.-Shost.* – 17 %, *Stipa pennata L.* – 20 %. Число видов в ассоциации – 32. Среди флористического разноо-

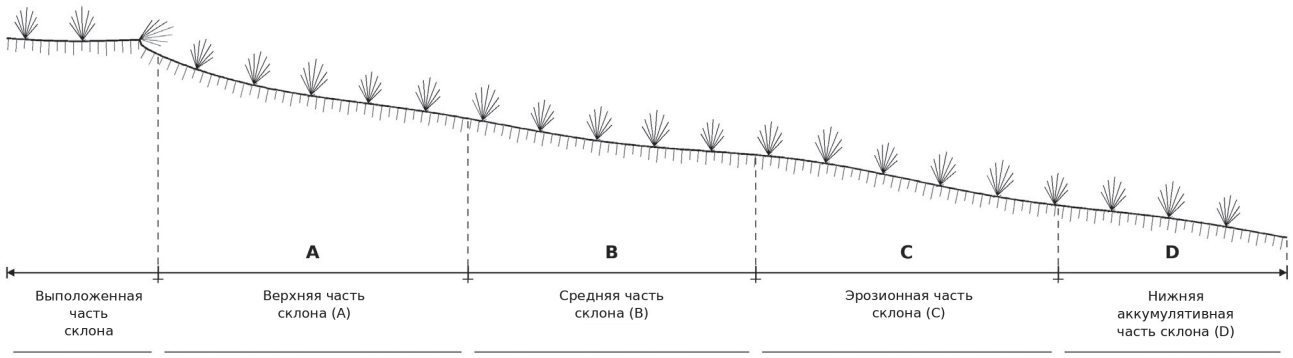

Рис. 1. Меловой склон урочища «Голик» в Каменском районе
[*Fig. 1.* Chalk slope of the Golik tract in the Kamensky District]

Таблица 1

Почвенно-геоморфологические микрозоны мелового склона урочища «Голик» Каменского района

[*Table 1.* Soil-geomorphological microzones of the chalk slope of the Golik tract in the Kamensky District]

Название микрозоны / Name of microzones	Расположение микрозоны на склоне / Location of microzones on the slope	Крутизна / Steepness	Тип почвы / Soil type	Характер субстрата / Nature of substrate
Водораздельная часть	Переход от водораздела к меловому склону	около 2°	Чернозём остаточно-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый	Лессовидный карбонатный суглинок, подстилаемый мелом
Микрозона A	Верхняя часть склона	2-3°	Дерново-карбонатная типичная среднесуглинистая	Элювий мела
Микрозона B	Верхняя транзитная часть склона	3-5°	Дерново-карбонатная типичная слабосмытая среднесуглинистая	Элювий мела, меловая щебёнка
Микрозона C	Средняя транзитная часть склона	5-7°	Дерново-карбонатная типичная среднесмытая среднесуглинистая	Элювий мела с участками выхода плотного мела
Микрозона D	Нижняя аккумулятивная часть склона	1-2°	Дерново-намытая типичная среднесуглинистая	Элювиально-делювиальные отложения, подстилаемые плотным меловым

бразия формации имеются виды Красной книги России, такие как *Genista tanaitica P. Smirn*. и Красной книги Воронежской области: *Adonis vernalis L., Crambe tataria, Genista tanaitica, Stipa pennata* [4, 8]. Здесь плотный мел не всегда выходит на поверхность, однако неглубокое его залегание оказывает заметное влияние на формирование почвенного и растительного покрова. На этом водораздельном участке сохраняется степной растительный покров, который уже испытывает влияние близкого залегания плотного мела.

Микрозона A с дерново-карбонатными типичными почвами приурочена к верхней части склона. Растительность представлена формацией *Hedysarum grandiflorum* (крупнокопеечниковая) с общим проективным покрытием от 45 до 58 % с низкоосоково-меловочабрецово-крупнокопеечниковой ассоциацией (*Hedysarum grandiflorum – Thymus cretaceus – Carex humilis*). Флора ассоциации насчитывает 42 вида сосудистых растений. В списке растений Красной книги России числятся: *Genista tanaitica.* В Красную книгу Воронежской области занесены: *Adonis vernalis, Crambe tataria, Genista tanaitica, Hedysarum grandiflorum* [4, 8]. Видовое разнообразие формации около 57 видов.

Микрозона B занимает транзитную часть склона с крутизной около 3-5°. Здесь усиливается эрозионная переработка поверхности, возрастает щебнистость и уменьшается мощность гумусового горизонта. Растительность представлена формацией *Stipa pennata* (перистоковыльная) с меловочабрецово-перистоковыльной ассоциацией (*Stipa pennata – Thymus cretaceus*). Общее проективное покрытие формации составляет 48-60 %, видовое разнообразие формации – 51 вид. Флора ассоциации насчитывает 35 видов сосудистых растений. В списке растений Красной книги Воронежской области числятся *Crambe tataria, Stipa pennata* [4, 8]. По сравнению с микрозоной A видовое богатство несколько снижается, однако сохраняется высокая роль степных и кальцефильных элементов флоры. Это указывает на зависимость структуры сообщества от рельефа, степени эродированности почв и выхода плотного мела на поверхность.

В *микрозоне C*, приуроченной к средней транзитной части склона, эрозионные процессы выражены наиболее отчётливо. Здесь распространены среднесмытые дерново-карбонатные почвы с участками выходов плотного мела. Формация *Thymus cretaceus* (меловочабрецовая) насчитывает 45 видов сосудистых растений, общее проективное покрытие от 42 до 50 %. Меловоовсяницево-меловочабрецовая ассоциация (*Thymus cretaceus – Festuca cretacea*) насчитывает 30 видов сосудистых растений. В списке растений Красной книги РФ числится *Genista tanaitica.* В Красной книге Воронежской области числятся: *Adonis vernalis, Genista tanaitica, Hedysarum grandiflorum* [4, 8]. Снижение видового богатства и разреженность растительного покрова отражают экологические условия местообитания: малую мощность почвенного профиля, высокую щебнистость, сухость и влияние плотного мела. Именно здесь сохраняется высокая доля кальцефильных элементов флоры и проявляется связь растительности с меловым субстратом.

Микрозона D, нижняя аккумулятивная часть склона, характеризуется накоплением делювиального материала и формированием дерново-намытых почв.

Таблица 2

Фитоценотическая характеристика микрозон мелового склона урочища «Голик»
[*Table 2.* Phytocenotic characteristics of the microzones of the chalk slope of the Golik tract]

Название микрозоны / Name of microzones	Растительность / Vegetation	ОПП, % / PA, %	Число видов / Number of species	Расположение микрозоны на склоне / Location of microzones on the slope
Водораздельная часть	*Stipa pennata – Thymus cretaceus – Carex humilis*	51	22	Пологая вершина мелового склона с карбонатным субстрата
Микрозона A	*Hedysarum grandiflorum – Thymus cretaceus – Carex humilis*	45-58	42	Мергелистая вершина склона
Микрозона B	*Stipa pennata – Thymus cretaceus*	48-60	35	Крутой средний склон с обнажением плотного мела
Микрозона C	*Thymus cretaceus – Festuca cretacea*	42-50	30	Основание мелового склона с коренным выходом мела и ослабленной денудацией
Микрозона D	*Artemisia hololeuca – Thymus cretaceus*	78	45	Аккумулятивная подножная часть склона с увеличением мощности мелкозёма

Формация *Artemisia hololeuca* (беловойлочнополынная) с меловочабрецово-беловойлочнополынной ассоциацией (*Artemisia hololeuca – Thymus cretaceus*) имеет общее проективное покрытие – 78 %, а доминант *Artemisia hololeuca M. Bieb. ex Besser.* – 40 %. В ассоциации насчитывается 45 видов сосудистых растений. В списке растений Красной книги РФ числятся: *Artemisia hololeuca, Genista tanaitica, Hyssopus cretaceus Dubj.* В список растений Красной книги Воронежской области занесены: *Allium paczoskianum Tuzson, Artemisia hololeuca, Genista tanaitica, Hyssopus cretaceus, Stipa pennata* [4, 8]. В формации отмечен 51 вид. Увеличение сомкнутости травостоя и видовой насыщенности объясняется наличием мелкозёма, аккумуляцией смытого материала и более благоприятными условиями увлажнения по сравнению со средней частью склона.

В таблице 2 показано изменение растительного покрова в микрозонах склона. Наиболее низкие показатели видового богатства характерны для среднесклоновой микрозоны C, что, видимо, связано с выходом плотного мела на дневную поверхность и эрозией.

Калачеевский район: останцовый рельеф и легкие карбонатные почвы

Калачеевский район представляет иной вариант организации меловых ландшафтов. В окрестностях с. Ильинка кальцефитные сообщества приурочены не к эрозионному склону с последовательной сменой нескольких микрозон, а к останцам неогеновых террас левого берега долины р. Подгорной [1, 8]. Здесь основными местоположениями микрозон являются склон останца и его подножие (рис. 2).

На склоне останца южной экспозиции развиты дерново-карбонатные слабо дифференцированные супесчаные почвы на карбонатных песчаных отложениях, подстилаемых мелом. Растительность представлена формацией *Artemisia salsoloides* (солянковополынная) с меловочабрецово-солянковополынной ассоциацией (*Artemisia salsoloides – Thymus cretaceus*). Общее проективное покрытие в ассоциации 42 %, формации – 51 %. Доминант *Artemisia salsoloides Willd.* имеет проективное покрытие до 35 % и высоту около 1 м, длинные полосы этого палеореликта протянулись от подножия до вершины склона. Видовое разнообразие в формации 29 и 17 в ассоциации.

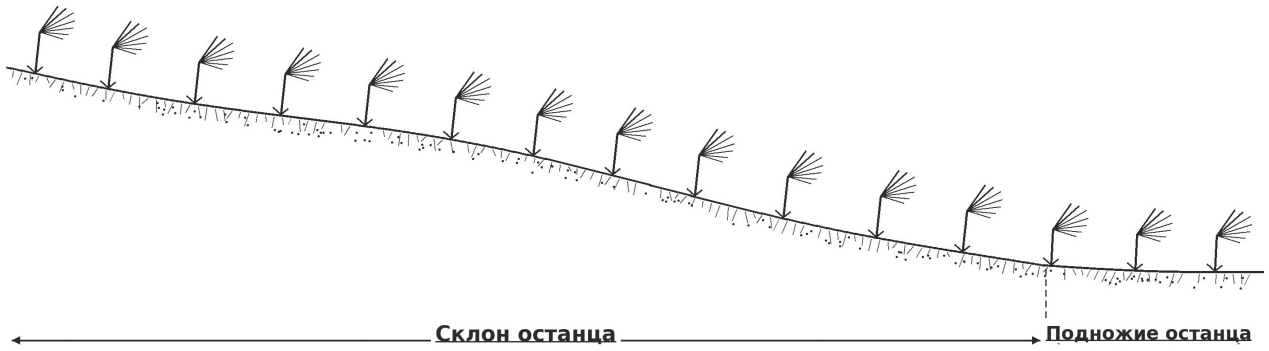

Рис. 2. Меловой останец в окрестностях с. Ильинка Калачеевского района
[*Fig. 2.* Chalk remnant in the vicinity of the village of Ilyinka in the Kalacheyevsky District]

В подножной части останца формируются дерново-намытые легкосуглинистые почвы на карбонатных делювиальных отложениях. Растительность представлена формацией *Artemisia hololeuca* (беловойлочнополынная) с меловочабрецово-беловойлочнополынной ассоциацией (*Artemisia hololeuca – Thymus cretaceus*). Общее проективное покрытие ассоциации и формации *Artemisia hololeuca* до 75 %. Видовое разнообразие равно 36 таксонам в формации и 21 в ассоциации. В формации числятся следующие виды Красной книги России: *Genista tanaitica, Hyssopus cretaceus, Stipa pulcherrima* C. Koch, *S. dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv., *Scrophularia cretacea* Fish. ex Spreng., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Matthiola fragrans* Bunge. В Красную книгу Воронежской области занесены: *Stipa pennata, S. dasyphylla, Artemisia salsoloides, Scrophularia cretacea, Iris pumila L., Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst., Pulsatilla pratensis, Ephedra distachya L., Matthiola fragrans, Ornithogalum fischerianum Krasch., O. kochii* Parl., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr. [4, 8]. Увеличение сомкнутости растительного покрова объясняется делювиальной аккумуляцией и локальным улучшением почвенных условий.

Почвенно-растительные особенности мелового останца Калачеевского района представлены в таблице 3.

Таблица 3

Почвенно-растительные особенности мелового останца Калачеевского района
[*Table 3.* Soil and vegetation characteristics of the chalk remnant in the Kalacheyevsky District]

Название микрозоны / Name of microzone	Тип почвы / Soil type	Почвообразующая порода / Soil-forming rock	Растительность / Vegetation	ОПП, % / PA, %	Число видов / Number of species
Склон останца	Дерново-карбонатная слабо дифференцированная супесчаная	Карбонатные песчаные отложения, подстилаемые мелом	*Artemisia salsoloides – Thymus cretaceus*	42	17 (в ассоциации); 29 (в формации)
Подножие останца	Дерново-намытая типичная легкосуглинистая	Карбонатные делювиальные отложения, подстилаемые мелом	*Artemisia hololeuca – Thymus cretaceus*	до 75	21 (в ассоциации);36 (в формации)

Микрозоны Каменского и Калачеевского районов имеют различия в растительном покрове, почвах, расположении на склонах меловых ландшафтов. Однако в обоих случаях растительные сообщества оказываются тесно связанными с почвенно-геоморфологическими условиями: положением в рельефе, характером субстрата, мощностью мелкозёма, степенью смытости.

Полученные материалы позволяют рассматривать почвенно-геоморфологическую микрозональность как один из ключевых факторов организации кальцефитных растительных сообществ меловых ландшафтов. В пределах Каменского района смена ассоциаций по склону имеет закономерный характер. В верхней части профиля, где сохраняется относительно большая мощность гумусового горизонта и формируются дерново-карбонатные типичные почвы, растительный покров отличается высоким видовым богатством с участием характерных видов меловой степи. В транзитной части склона усиление эрозионных процессов приводит к сокращению плодородия почвы, увеличению щебнистости и снижению видовой насыщенности. В подножной части склона происходит аккумуляция делювиального материала, создаются благоприятные условия для формирования растительного сообщества.

В микрозоне C отмечается минимальное общее число видов, но с высокой концентрацией облигатных кальцефилов. Они способны существовать в условиях маломощного, щебнистого, сухого и карбонатного субстрата.

Микрозона D демонстрирует сохранение карбонатного характера субстрата. Аккумуляция делювиального материала способствует увеличению плодородия почвы, мощности мелкозёма и улучшению условий влагообеспечения. Это приводит к росту общего проективного покрытия и увеличению числа видов в растительном сообществе. Подножная часть склона не является простым его продолжением, а представляет собой самостоятельную аккумулятивную микрозону с особым сочетанием почвенных и фитоценотических особенностей.

Сравнительный анализ расположения микрозон с их отличительными признаками в двух районах области подтверждает, что сохраняется общий принцип распределения растительных сообществ в соответствии с почвенно-геоморфологическими условиями.

Таким образом, микрозональность меловых ландшафтов проявляется не только в геоморфологическом расчленении поверхности, но и в комплексной перестройке почвенно-растительного покрова. Каждая микрозона отличается своим набором экологических условий, что позволяет рассматривать её как элементарную пространственную единицу анализа кальцефитных сообществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показал, что почвенно-геоморфологическая микрозональность является одним из ведущих факторов пространственной организации кальцефитных растительных сообществ меловых ландшафтов Каменского и Калачеевского районов Воронежской области. Распределение растительных ассоциаций определяется не только общим карбонатным

характером субстрата, но и положением участка в рельефе, степенью эрозионной переработки почвенного профиля, мощностью мелкозёма и характером аккумуляции делювиального материала.

В Каменском районе микрозональность проявляется в смене водораздельной, верхнесклоновой, транзитной и нижней аккумулятивной части склона. Этой смене соответствует переход от остаточно-карбонатных чернозёмов и типичных дерново-карбонатных почв к их слабосмытым и среднесмытым вариантам, а затем к дерново-намытым почвам подножной части склона. Растительный покров закономерно изменяется от низкоосоково-меловочабрецово-перистоковыльных, низкоосоково-меловочабрецово-крупнокопеечниковых, меловочабрецово-перистоковыльных сообществ верхних микрозон склона к меловоосяницево-меловочабрецовым сообществам средней транзитивной части склона и меловочабрецово-беловойлочнополынным сообществам аккумулятивной микрозоны.

Наиболее напряжённые условия местообитания находятся в средней транзитной части склона, где усиливается эрозионная переработка поверхности, сокращается мощность почвенного профиля и возрастает влияние мелового субстрата, что объясняет снижение общего проективного покрытия и видового обилия растительности в микрозоне С.

В Калачеевском районе почвенно-геоморфологическая дифференциация имеет более простую структуру и выражена микрозонами на склоне останца и его подножия. На склоне с дерново-карбонатными слабо дифференцированными супесчаными почвами на карбонатных песчаных отложениях формируются меловочабрецово-солянковополынные сообщества. В подножной части останца, где развиваются дерново-намытые легкосуглинистые почвы на делювиальных отложениях, растительный покров становится более сомкнутым и представлен меловочабрецово-беловойлочнополынной ассоциацией.

Различная морфологии меловых ландшафтов в двух районах показывает, что сохраняется общий принцип пространственной организации растительности. Каждая почвенно-геоморфологическая микрозона обладает определенным сочетанием эдафических и фитоценотических признаков. Следовательно, почвенно-геоморфологические микрозоны целесообразно рассматривать как элементарные пространственные единицы анализа кальцефитной растительности меловых ландшафтов. Такой подход позволяет точнее выявлять закономерности распределения растительных сообществ, оценивать степень их связи с почвенно-рельефными условиями и использовать полученные данные при дальнейшем изучении и охране меловых экосистем Воронежской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцев Б.П., Ахтырцев А.Б. *Почвенный покров Среднерусского Черноземья*. Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1993. 212 с.

2. Докучаев В.В. *Наши степи прежде и теперь*. Санкт-Петербург: типография Е. Евдокимова, 1892. 128 с.

3. *Классификация и диагностика почв России* / Л.Л. Шишов и др. Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.

4. *Красная книга Воронежской области: в 2 т. Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы* / под ред. В.А. Агафонова. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. 416 с.

5. *Красная книга почв Воронежской области* / под ред. Т.А. Девятовой. Воронеж: Центр духовного возрождения Чернозёмного края, 2022. 472 с.

6. Мильков Ф.Н. Основные географические закономерности склоновой микрозональности ландшафтов // *Склоновая микрозональность ландшафтов*, 1974, с. 5-11.

7. Мильков Ф.Н. *Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность*. Воронеж: Издательство ВГУ, 1986. 328 с.

8. *Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации*. Москва: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2023. 26 с.

9. *Полевая геоботаника. Т. 3* / под ред. А.А. Корчагина и др. Ленинград: Наука, 1964. 530 с.

10. Хмелев К.Ф., Кунаева Т.И. *Растительный покров меловых обнажений бассейна Среднего Дона*. Воронеж: Издательство Воронежского государственного аграрного университета, 1999. 214 с.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 04.02.2026
Принята к публикации: 20.05.2026

UDC 911.2:581.5:631.4(470.324) *ISSN 1609-0683*
DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/12-19

Soil-Geomorphic Microzones and Calciphilous Vegetation of Chalk Landscapes in the Kamensky and Kalacheyevsky Districts of the Voronezh Region

A.A. Melnikova ✉, L.A. Yablonskikh, A.Ya. Grigorievskaya

Voronezh State University, Russian Federation
(1, Universitetskaya Sq., Voronezh, 394018)

Abstract. *The purpose* of the work is to identify and analyze the relationship between the soil-geomorphic microzones of chalk landscapes and the distribution of calciphilous plant communities within the Kamensky and Kalacheyevsky Districts of the Voronezh Region.

Materials and methods. The research materials consisted of coupled soil-geobotanical studies of key areas of chalk slopes. Comparative geographical, soil-morphological, geobotanical, floristic, and edaphic approaches and methods were used.

Results and discussion. It has been found that in the Kamensky District, the clearly expressed microzonality of the slope profile determines a regular succession of soils and plant communities: from typical sod-carbonate soils of upper-slope positions to their eroded variants in the transit part and sod-alluvial soils in the accumulative footslope microzone. At the same time, the maximum values of species richness and projective cover in plant communities are characteristic of the footslope microzone, while the minimum values are observed in the mid-slope erosional areas. However, it is precisely on the mid-slope areas that a high proportion of calciphilous flora elements is observed. In the Kalacheyevsky District, the structure of communities is determined by the combination of remnant relief and light carbonate soils on sandy deposits: sparse thyme–Artemisia salsoloides communities form on the slope, whereas denser thyme–Artemisia hololeuca communities occur at the footslope.

Conclusion. It has been shown that soil-geomorphic conditions, the carbonate nature of the substrate, the thickness of the fine-earth, and the degree of erosional disturbance of soils on the slope profile are the leading factors in the spatial differentiation of calciphilous vegetation.

Key words: chalk landscapes, calciphilous vegetation, soil-geomorphic microzones, sod-carbonate soils, Kamensky District, Kalacheyevsky District, Voronezh Region.

For citation: Melnikova A.A., Yablonskikh L.A., Grigorievskaya A.Ya. Soil-Geomorphic Microzones and Calciphilous Vegetation of Chalk Landscapes in the Kamensky and Kalacheyevsky Districts of the Voronezh Region. *Vestnik Voronezskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2026, no. 2, pp. 12-19. DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/12-19

REFERENCES

1. Akhtyrtsev B.P., Akhtyrtsev A.B. *Pochvennyj pokrov Srednerusskogo Chernozem'ya* [The soil cover of the Central Russian Chernozem region]. Voronezh: Izdatel'stvo Voronezhskogo universiteta, 1993. 212 p. (In Russ.)

2. Dokuchaev V.V. *Nashi stepi prezhde i teper'* [Our steppes before and now]. Saint-Petersburg: tipografiya E. Evdokimova, 1892. 128 p. (In Russ.)

3. *Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of Russian soils] / L.L. Shishov i dr. Smolensk: Ojkumena, 2004. 341 p. (In Russ.)

4. *Krasnaya kniga Voronezhskoj oblasti: v 2 t. T. 1: Rasteniya. Lishajniki. Griby* [The Red Book of the Voronezh region: in 2 volumes vol. 1: Plants. Lichens. Mushrooms] / pod red. V.A. Agafonova. Voronezh: Tsentr dukhovnogo vozrozhdeniya Chernozemnogo kraya, 2018. 416 p. (In Russ.)

5. *Krasnaya kniga pochv Voronezhskoj oblasti* [he Red Book of Soils of the Voronezh region] / pod red. T.A. Devyatovoj. Voronezh: Tsentr dukhovnogo vozrozhdeniya Chernozyomnogo kraya, 2022. 472 p. (In Russ.)

6. Mil`kov F.N. Osnovny`e geograficheskie zakonomernosti sklonovoj mikrozonal`nosti landshaftov [The main geographical patterns of slope microzonality of landscapes]. *Sklonovaya mikrozonal`nost` landshaftov*, 1974, p. 5-11. (In Russ.)

7. Mil`kov F.N. *Fizicheskaya geografiya: uchenie o landshafte i geograficheskaya zonal`nost`* [Physical geography: the doctrine of landscape and geographical zonality]. Voronezh: Izdatel`stvo VGU, 1986. 328 p. (In Russ.)

8. *Perechen' ob"ektov rastitel'nogo mira, zanesennykh v Krasnuyu knigu Rossijskoj Federatsii* [List of flora listed in the Red Book of the Russian Federation]. Moscow: Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Rossijskoj Federatsii, 2023. 26 p. (In Russ.)

9. *Polevaya geobotanika. T. 3* [Field geobotany. Vol. 3] / pod red. A.A. Korchagina i dr. Leningrad: Nauka, 1964. 530 p. (In Russ.)

10. Khmelev K.F., Kunaeva T.I. *Rastitel'nyj pokrov melovykh obnazhenij bassejna Srednego Dona* [Vegetation cover of Cretaceous outcrops of the Middle Don basin]. Voronezh: Izdatel'stvo Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 1999. (In Russ.)

Conflict of interests: the authors declare no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 04.02.2026
Accepted: 20.05.2026

© Melnikova A.A., Yablonskikh L.A., Grigorievskaya A.Ya., 2026
✉ Anastasia A. Melnikova, e-mail: nastya.miroshnikova.97@mail.ru
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Мельникова Анастасия Александровна
Инженер факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-3218-2297, e-mail: nastya.miroshnikova.97@mail.ru

Яблонских Лидия Александровна
Доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и земельных ресурсов Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-4278-1530, e-mail: lidij-jblonskikh@yandex.ru

Григорьевская Анна Яковлевна
Доктор географических наук, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-4342-9566, e-mail: grigaya@mail.ru

Anastasia A. Melnikova
Engineer at the Department of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-3218-2297, e-mail: nastya.miroshnikova.97@mail.ru

Lidiya A. Yablonskikh
Dr. Sci. (Biol.), Professor at the Department of Ecology and Land Resources, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-4278-1530, e-mail: lidij-jblonskikh@yandex.ru

Anna Ya. Grigoryevskaya
Dr. Sci. (Geogr.), Professor at the Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-4342-9566, e-mail: grigaya@mail.ru