

1
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>



БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



ПРОТИСТЫ ОРЕНБУРЖЬЯ
Dinobryon sociale var. *americanum* / Динобрион социале

Фото: Немцева Н.В.

2026

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© А.Г. Рябуха, 2026

УДК 551.4 072:551.435.5 (470.56)

А.Г. Рябуха

ГЕОГРАФИЯ МЕЛОВЫХ ПОЛИГОНОВ ЮГО-ВОСТОКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Институт степи УрО РАН), Оренбург, Россия

Цель. Выявление географических закономерностей распространения уникальных ландшафтных комплексов степной зоны юго-востока Восточно-Европейской равнины – меловых полигонов; картографирование ареалов распространения меловых полигонов; проведение комплексного поликритериального районирования меловых полигонов Восточно-Европейской равнины.

Материалы и методы. Дешифрирование разновременных космических снимков высокого разрешения (2-8 м) картографических ресурсов Google Earth, Bing Maps, Yandex Maps.

Результаты. Выявлены основные закономерности географического распространения и условия локализации меловых полигонов Подуральского плато и Общего Сырта. Обоснованы принципы комплексного поликритериального районирования меловых полигонов. Разработана система таксономических единиц и составлена карта-схема районирования меловых полигонов Восточно-Европейской равнины масштаба 1:500 000.

Заключение. Нахождение реликтовых мерзлотных форм рельефа подтверждает распространение поздневалдайской многолетней мерзлоты до 49° с.ш. на территории юго-востока Восточно-Европейской равнины.

Ключевые слова: мел и мелоподобные мергели, ландшафтные комплексы, поздний плейстоцен, перигляциальная гиперзона, реликтовая криогенная морфоскульптура, Подуральское плато, Общий Сырт.

A.G. Ryabukha

GEOGRAPHY OF CHALKY POLYGONS IN SOUTHEASTERN EAST EUROPEAN PLAIN

Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Institute of Steppe, UB RAS), Orenburg, Russia

Objective. Mapping of the areas of distribution of unique landscape complexes of the steppe zone of the southeast of the East European Plain – chalky polygons; identification of their regional features; zoning of chalky polygons in the East European Plain.

Materials and methods. Materials and methods. To identify the areas of distribution of chalky polygons, we used time-series high-resolution (2-8 m) satellite images from Google Earth, Bing Maps, and Yandex Maps.

Results. The main patterns of geographical distribution and conditions of localization of the chalky polygons of the Subural Plateau and the Obshchy Syrt have been identified. The principles of complex poly-criteria zoning of the chalky polygons have been substantiated. A system of taxonomic units has been developed, and a map-scheme of zoning of the chalky polygons of the East European Plain at a scale of 1:500 000 has been compiled.

Conclusions. Conclusion. The presence of relict permafrost landforms confirms the distribution of the pozdnevaldajskaya permafrost up to 49° N in the southeast of the East European Plain.

Key words: chalk and chalk-like marls, landscape complexes, Late Pleistocene, periglacial hyperzone, relict cryogenic morphostructure, Podural'skoe Plateau, Obshchy Syrt.

Введение

Мел и мелоподобные мергели широко распространены на территории Восточно-Европейской равнины. Они входят в состав слоев верхнего отдела меловой системы, отложения которой тянутся практически непрерывной полосой от западной границы России до Закаспия. Генезис верхнемеловых пород связан с литогенезом карбонатных отложений, формирование которых происходило во время обширной морской трансгрессии, получившей развитие на протяжении практически всей позднемеловой эпохи и захватившей многие регионы Земного шара, в том числе и значительную территорию Русской платформы [1]. Такие породы обнажаются или залегают близко от поверхности на территории Среднерусской, Калачской, Приволжской и Подольской возвышенностей, Общего Сырта и Подуральского плато, формируя особый тип литогенных ландшафтов, названный В.Б. Михно – меловыми [2]. Меловые ландшафты разнообразны по структуре, генезису и формам рельефа. Среди них встречаются меловые горы, каньоны, меловых пустоши с разреженной кальцефитной растительностью, меловые боры и суббори, карстовые озера и болота, карьерно-отвальные комплексы и др.

В пределах степной и полупустынной зон Общего Сырта и Подуральского плато на верхнемеловых отложениях распространены специфические ландшафтные комплексы, получившие название – «меловые полигоны». Они представляют собой чередование многоугольников размером ~5 м в поперечнике и разделяющих их ложбинообразных микропонижений, образующих в плане полигональную сеть (рис. 1). Особенностью меловых полигонов является наличие в центральной части незадернованных белых пятен меловой породы диаметром ~2 м. Форма и размер меловых пятен придает им сходство с пятнами-медальонами в зоне многолетней мерзлоты [3, 4]. В пределах юго-востока Восточно-Европейской равнины меловые полигоны распространены локально и приурочены к ареалам близкого залегания от поверхности верхнемеловых отложений кампанского и маастрихтского ярусов, представленных белым пясчистым мелом и мелоподобными мергелями, мощность которых в регионе достигает 126 метров [5].

Генезис меловых полигонов долгое время являлся предметом дискуссий. Формирование меловых полигонов связывали с современными криогенными процессами, которым сопутствуют химическое растворение и механическое разрушение мело-мергельных пород подземными водами или с увели-

чением объема меловой муки при ее сезонном смачивании [2, 6, 7]. Обе гипотезы основывались на особенностях резко континентального климата и сезонного промерзания.

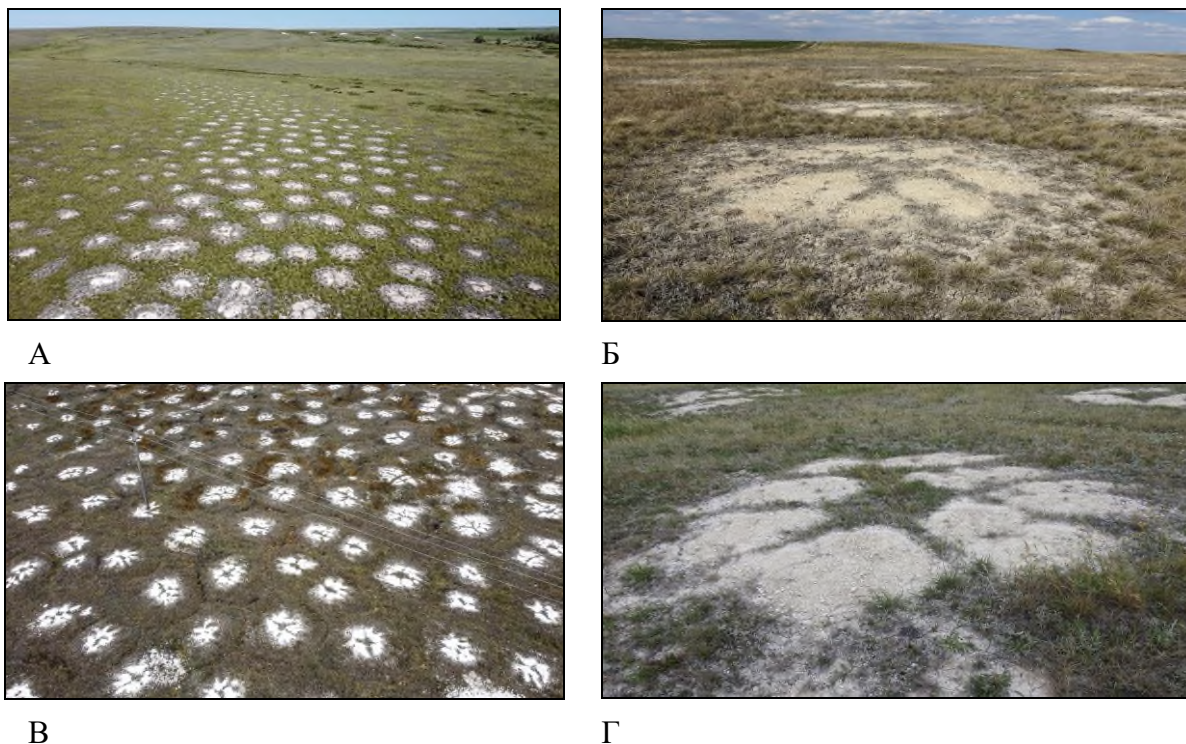


Рис. 1. Поля меловых полигонов, Акбулакский район Оренбургской области: А, Б) в долине реки Итчашкан; В, Г) в долине ручья Акбулак.

Комплексные исследования меловых полигонов, проведенные на территории Оренбургской области, выявили ряд палеокриогенных признаков (полигональный рельеф со стороной полигона около 5 метров, грунтовые клинья, инволюции и криогенное дробление в грунтовых клиньях, увеличение монолитности меловых пород с глубиной на участках меловых пятен и др.) и доказали их реликтовое происхождение, связанное с существованием многолетней мерзлоты на территории региона в поздневалдайское время (рис. 2) [8, 9].

Формирование данных форм связано с процессами морозобойного расщепления и пучения дисперсных отложений в обособленных полигональных ячейках в заключительную поздневалдайскую фазу криогенеза (ярославский криогенный горизонт), самый активный этап которого отвечает времени максимума похолодания 20-10 тыс. лет назад [10]. Таким образом, меловые полигоны являются разновидностью реликтовой криогенной морфоскульптуры (*реликтовые пятна-медальоны*), практически повсеместно распространенной на территории позднеплейстоценовой перигляциальной зоны, открытой в 60-х годах XX столетия А.А. Величко [11].

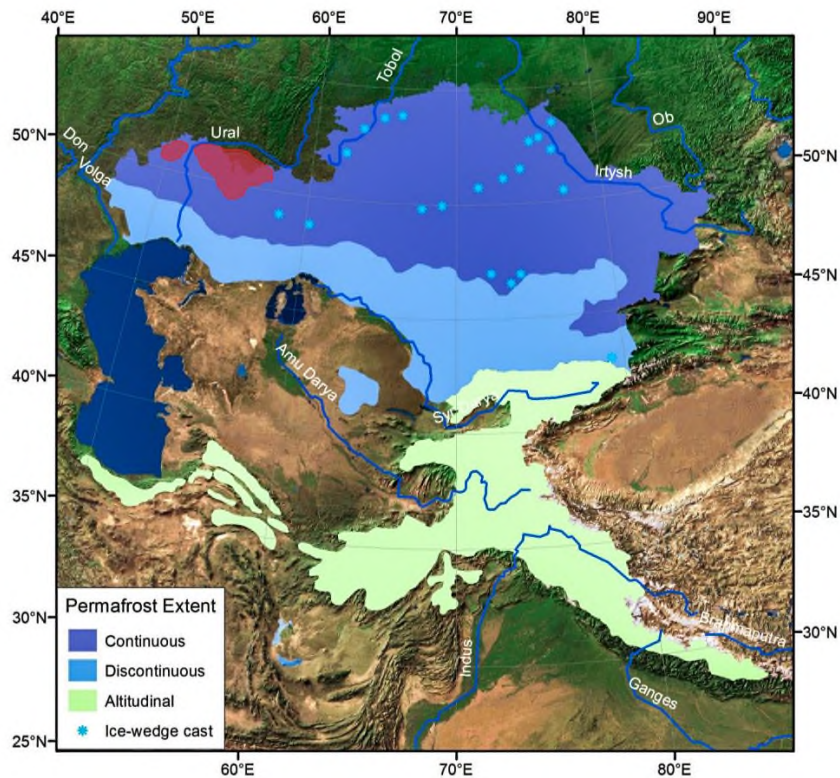


Рис. 2. Область распространения меловых полигонов (ареал красного цвета) на карте распространения многолетней мерзлоты в Казахстане в Last Permafrost Maximum [12].

До настоящего времени было известно лишь несколько ареалов распространения меловых полигонов на территории Оренбургской области (окрестности с. Троицкого) и Республики Казахстан (окрестности сел Аксай и Отрадное) [2]. Занимаемые меловыми полигонами, обширные площади в пределах Подуральяского плато и Общего Сырта, а также нахождение в труднодоступных и малообжитых местах затрудняют их непосредственное обнаружение на местности. Поэтому большое значение для выявления их ареалов имеет использование данных дистанционного зондирования Земли. Необходимо отметить, что нахождение ареалов меловых полигонов с использованием космических снимков стало возможным только в последнее время, в результате увеличения разнообразия типов космической съемки и большей доступностью снимков высокого разрешения.

Цель настоящего исследования – выявление географических закономерностей распространения уникальных ландшафтных комплексов степной зоны юго-востока Восточно-Европейской равнины – меловых полигонов с картографированием ареалов их распространения, а также проведение комплексного поликритериального районирования меловых полигонов Восточно-Европейской равнины.

Материалы и методы

Район исследования расположен на крайнем юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах возвышенных эрозионно-денудационных пластово-ярусных равнин Подуральского плато и Общего Сырта, расчлененных многочисленными реками и оврагами на небольшие по площади водораздельные массивы. В рельефе преобладают субгоризонтальные и наклонные структурно-денудационные поверхности и куэстовые гряды. В четвертичное время регион испытал инверсионные блоковые поднятия, которые способствовали эрозионному расчленению рельефа и развитию густой долинно-балочной сети. Характерной чертой рельефа является асимметрия речных долин и водоразделов. Склоны южной и юго-восточной экспозиции короткие и крутые, иногда обрывистые, северной – длинные и пологие [13].

Геологическое строение района исследования весьма разнообразно. В геологическом строении северной части Общего Сырта принимают участие глинистые сланцы, мергели, песчаники, известняки, аргиллиты и алевролиты перми и триаса. К югу от реки Самары они сменяются юрскими и меловыми отложениями, состоящими их галечников, песчаников, песков, глин и мела. Подуральское плато сложено пермскими и триасовыми красноцветными отложениями на севере, юрскими и меловыми породами в его центральной части и на юге [14].

Верхнемеловые отложения, представленные белым писчим мелом и мелоподобными мергелями, распространены фрагментарно и приурочены к сводовой части соляных куполов и инверсионным возвышенностям, где они выведены на поверхность или залегают в непосредственной близости от нее. Характерной особенностью верхнемеловых отложений является развитие элювиального слоя в их верхних горизонтах, представляющего собой дресву, включающую обломки мела, окаменевшие остатки морских организмов и тонкодисперсные частицы меловой «муки», мощность которого не выдержана и колеблется от нескольких сантиметров до нескольких метров [2].

Климат континентальный ($T_{\text{ср.год}} \sim 4^{\circ}\text{C}$) с холодной малоснежной зимой (ср. $T_{\text{январь}} - 15^{\circ}\text{C}$), жарким летом (ср. $T_{\text{июль}} 21^{\circ}\text{C}$) и значительным преобладанием испарения (800-900 мм) над осадками (260-390 мм); гидротермический коэффициент составляет менее 0,6. Продолжительность безморозного периода составляет около 140 дней. Глубина зимнего промерзания составляет 120-140 см (на февраль), высота снежного покрова около 30 см (средняя из наиболь-

ших декадных) [14].

Район исследования имеет разветвленную речную сеть. Крупнейшие реки Общего Сырта – Самара, Ток, Еруслан, Чапаевка, Боровка, Бузулук, Большой Иргиз, Чаган, Иртек, Кинделя. Крупнейшими реками Подуральского плато являются – река Илек с притоком Большая Хобда, а также реки Уил, Утва, Сагиз, Эмба и др. Все эти реки маловодны, имеют хорошо разработанные долины.

Почвенный покров представлен черноземами, каштановыми почвами, солонцами и солонцеватыми почвами; характерна комплексность почвенного и растительного покрова [14].

В ботанико-географическом отношении изучаемая территория относится к типчаково-ковыльным степям Заволжско-Казахстанской степной провинции [14].

Для выявления ареалов распространения меловых полигонов использовались разновременные космические снимки высокого разрешения (2-8 м) картографических ресурсов Google Earth, Bing Maps, Yandex Maps, а также были введены термины: *участок меловых полигонов* и *поле меловых полигонов*.

Участок меловых полигонов – это одно изолированное местонахождение меловых полигонов. Участки имеют чаще всего изометрическую форму и четкие границы, длиной в среднем около 300 м, шириной – 200 м. Один участок меловых полигонов содержит в среднем около 250-300 меловых бугров.

Поля меловых полигонов – это скопление близко расположенных участков меловых полигонов, обычно разделенных ложбинообразными понижениями. Одно поле может содержать от нескольких до нескольких десятков участков меловых полигонов.

Дешифрирование участков меловых полигонов выполнялось на основе визуального поиска по всей территории Общего Сырта и Подуральского плато, сложенного верхнемеловыми породами. На основе дешифрирования космических снимков проведена оцифровка участков меловых полигонов. В центре каждого выделенного участка устанавливалась метка с номером, затем все метки с номерами и координатами конвертировались в единый векторный файл. В геоинформационной системе Google Earth рассчитывалась площадь выделенных участков меловых полигонов, а также производился подсчет полей меловых полигонов.

Морфология меловых полигонов очень физиономична; они легко дешифрируются как на космических снимках, так и на местности. На снимках

хорошего разрешения меловые полигоны дешифрируются как обособленные изометрические белые пятна или многоугольники (обычно пяти- или шестиугольники), имеющие регулярное распространение и образующие в плане полигональную сеть (с размером решетки ~ 5 метров), разделённые темными узкими полосами, маркирующими заросшие растительностью ложбинообразные понижения. В пределах участков расположение полигонов может быть сетчато-линейным, радиально-концентрическим, веерообразным или волнистым, что предопределено микро- и мезорельефом земной поверхности.

Основными источниками информации для создания карты районирования меловых полигонов стали материалы полевых ландшафтных исследований, данные дистанционного зондирования (геоинформационные ресурсы GoogleEarth, SAS-Планета), тематические отраслевые карты и топографические карты средних размеров.

Результаты и обсуждение

Дешифрирование космических снимков выявило, что поля меловых полигонов широко распространены на возвышенных эрозионно-денудационных поверхностях на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Подуральского плато и Общего Сырта.

В пределах Подуральского плато они распространены в бассейнах рек Утвы, Илека, Большой и Малой Хобды, Есенанкаты, Оленты, Булдуурты, Калдыгайты, Жаксыбая, Киила, Уила и их многочисленных притоков; на Общем Сырте – в бассейнах рек Чаган, Деркул, Большой Камышлак, Бузулук, Чиж-1-я, Чиж-2-я и др. Детальный анализ космических снимков прочих районов Восточно-Европейской равнины с близким залеганием меловых пород (Среднерусской, Калачской, Приволжской и Подольской возвышенностей) аналогичных ландшафтных комплексов не выявил.

Большая часть ареалов меловых полигонов (~95%) находится на территории Республики Казахстан в пределах Западно-Казахстанской и Актыубинской областей. На территории Российской Федерации меловые полигоны распространены на территории Оренбургской области в пределах Новосергеевского, Соль-Илецкого и Акбулакского районов, а также в Озинском районе Саратовской области.

Общая площадь, занимаемая меловыми полигонами на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, составляет 2014,4 га. Выделен 581 участок

меловых полигонов в пределах 138 полей.

На территории Подуральского плато меловые полигоны занимают площадь равную 1888,7 га, на территории Общего Сырта – 125,7 га. Выявлено 517 участков в пределах 112 полей меловых полигонов на Подуральском плато и 64 участка в пределах 26 полей на Общем Сырте.

Самые крупные скопления полей меловых полигонов сосредоточены в пределах возвышенных эрозионно-денудационных пластово-ярусных равнин Подуральского плато в бассейнах рек Утвы, Хобды, Илека и Уила (рис. 3).

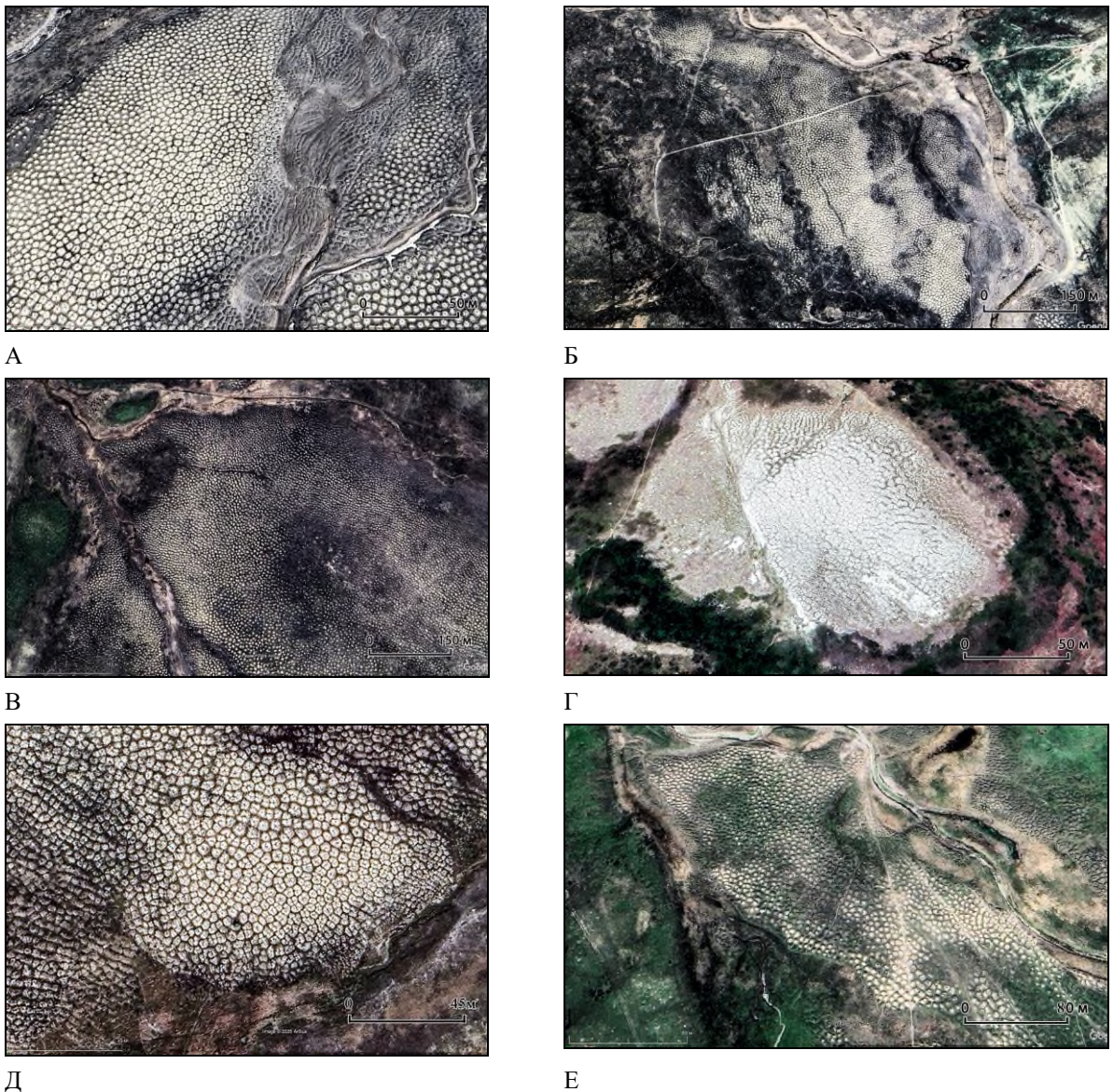


Рис. 3. Фрагменты космических снимков с участками распространения меловых полигонов: А) район Верхний Итассай (82), 50°18'5.56"С; 54°41'18.71"; Б) район Верхняя Караганды (83), 50°12'34.56"С; 55° 1'39.55"В; В) район Верхний Акбулак (44), 50°59'52.51"С; 53°23'44.14"В; Г) район Карахобда (38), 50°19'58.20"С; 56°22'18.25"В; Д) район Акбай (31), 50°32'46.12"С; 54°37'0.07"В; Е) район Суыкбулак (45), 50°55'4.32"С; 53°19'23.67"В.

Северный участок меловых полигонов (N52°05'19,27", E53°08'55,79") расположен на Общем Сырте, в верховьях р. Бузулук, в 6 км западнее села Старая Белогорка Новосергеевского района Оренбургской области. Абсолютная высота участка составляет 246 метров. Южный участок (N49°10'27,48", E54°58'23,86") – в пределах нижнего уровня Подуральского плато, у северо-восточной окраины песков Баркин, на высоте 106 над уровнем моря, в бассейне среднего течения реки Уил и приурочен к одному из притоков р. Кургакты, в 7 км юго-западнее п. Кумжарган.

В распространении и условиях локализации меловых полигонов Подуральского плато и Общего Сырта выявляется ряд общих закономерностей. Они формируют локальные ареалы площадью от нескольких до 150 га. Единичные участки меловых полигонов встречаются редко, обычно они образуют поля, состоящие из нескольких разобщенных участков. Выделено два типа локализации меловых полигонов:

1) *Склоновый тип*. Поля меловых полигонов приурочены к слабопологим подножиям склонов и педиментам небольших речных долин и балок южной, юго-западной и юго-восточной экспозиции (рис. 4). Они состоят из нескольких обособленных участков, имеющих четко выраженные границы, разделенных плоскими ложбинообразными понижениями (шириной в среднем 40-80 м), заросшими растительностью. Это самый распространённый тип локализации меловых полигонов.

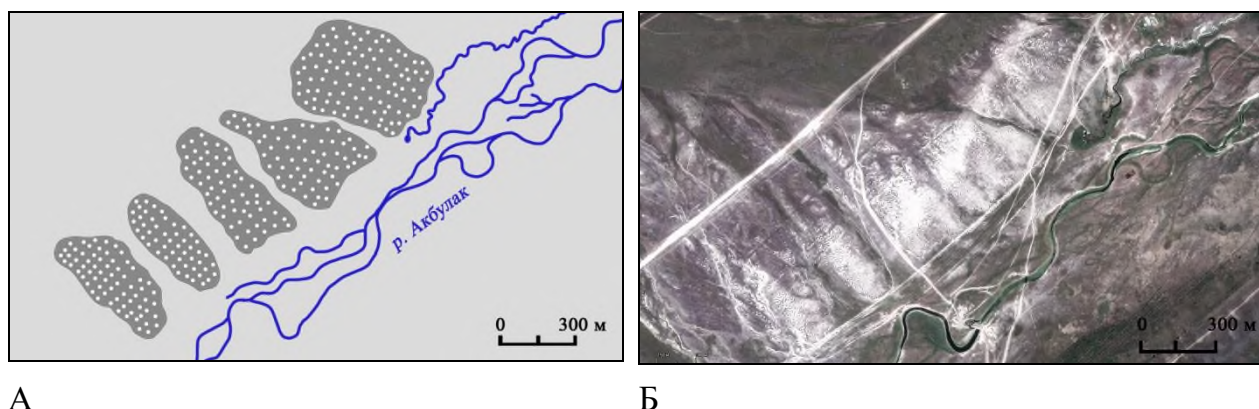


Рис. 4. Склоновый тип распространения полей меловых полигонов. А) Карта-схема расположения полей меловых полигонов в бассейне р. Акбулак, окрестности с. Троицкого Соль-Илецкого района Оренбургской области. Б) Фрагмент космического снимка с участками распространения меловых полигонов в окрестностях с. Троицкого Соль-Илецкого района Оренбургской области.

2) *Эрозионно-долинный тип*. Поля меловых полигонов располагаются на выровненной слабонаклонной поверхности денудационной равнины, расчлененной долинами малых водотоков и ложбинообразных понижений, формирующих густую древовидную эрозионную сеть (рис. 5). Долины водотоков врезаны в меловые породы на расстоянии в среднем от 150 до 300 метров друг от друга. Участки полигонов располагаются на площадках (меловых останцах) между водотоками и по форме подчиняются их очертаниям. В пределах одного местонахождения может насчитываться до 30 разобщенных участков. К таким участкам приурочены самые большие по площади поля распространения меловых полигонов.

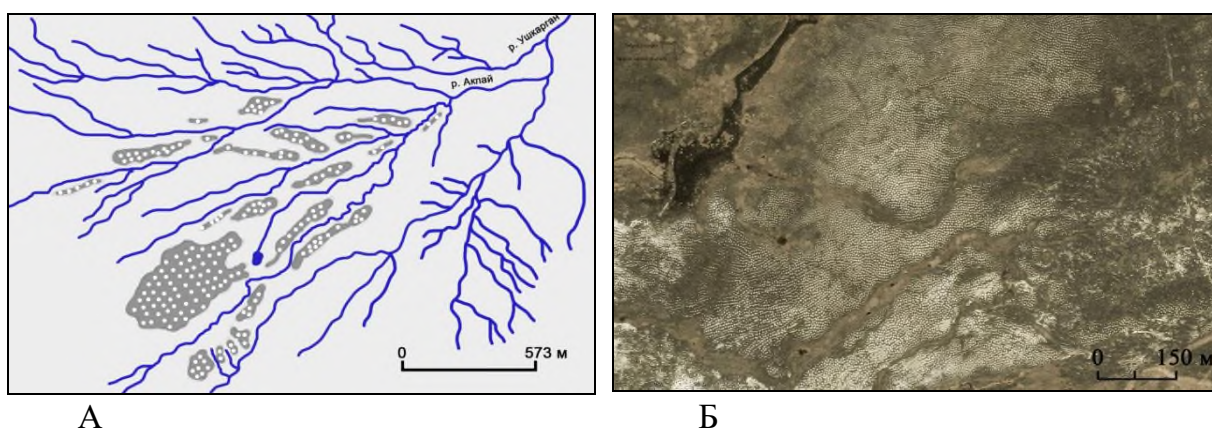


Рис. 5. Эрозионно-долинный тип локализации полей меловых полигонов. А) Карта-схема расположения полей меловых полигонов в бассейне р. Ушкарган, Соль-Илецкий район Оренбургской области. Б) Фрагмент космического снимка с участками распространения меловых полигонов в верховьях р. Киил, балка Аккудуксай, Актюбинская область.

Для анализа и систематизации выявленных по космическим снимкам ареалов распространения меловых полигонов, а также для выявления их региональных особенностей было проведено районирование. Объектом районирования в данном случае является одна генетическая категория ландшафтов – меловые полигоны, не имеющие сплошного ареала и обладающие широким спектром специфических признаков. Проведенное районирование является одним из видов комплексного, специального, поликритериального районирования, при котором на разных уровнях осуществляется районирование по различным критериям. Основная особенность проведенного районирования заключается в том, что меловые полигоны не имеют сплошного ареала и рассредоточены прерывисто.

При проведении районирования была принята четырехступенчатая система таксономических единиц – *область, провинция, округ, район* (рис. 6).

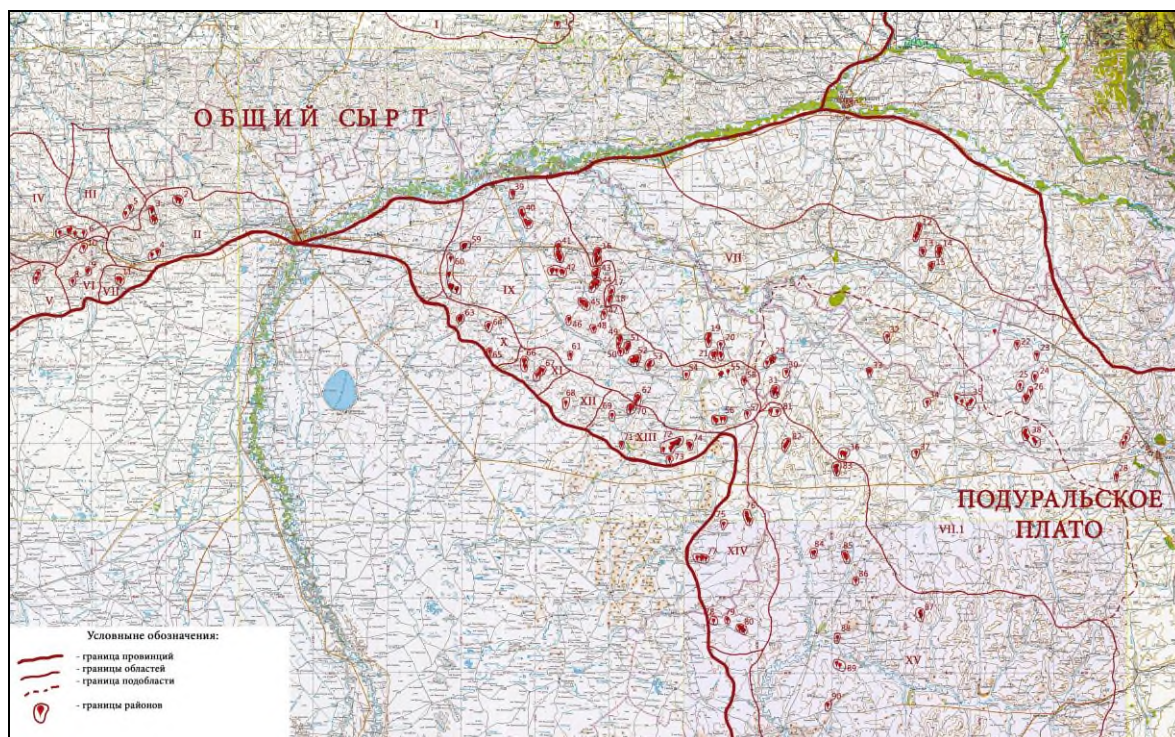


Рис. 6. Карта-схема районирования меловых полигонов юго-востока Восточно-Европейской равнины.

Высшей территориальной единицей районирования принята *область* – Восточно-Европейская, территориально совпадающая с границами Восточно-Европейской равнины, в пределах исследуемого региона, и соответствующая региону прерывистого залегания верхнемеловых отложений.

Область подразделена на *провинции* – единицы, соответствующие крупным геоморфологическим структурам. Выделяем Общесыртовскую и Подуральскую провинцию.

Провинции подразделены на *округа*. При их выделении в роли ведущего был выбран *бассейновый принцип* принадлежности меловых полигонов к речным бассейнам (Илека, Хобды, Утвы, Уила, Калдыгайты и др.). Выбор бассейнового принципа выделения округов обоснован приуроченностью ареалов меловые полигоны к долинам рек. Границы округов совпадают с водоразделами речных систем. Название округов даны по названиям речных систем.

Округа в свою очередь подразделены на *районы*. В основу выделения районов положен принцип принадлежности их к притокам рек, составляющих округа. Поэтому название районы получили по названию водотоков, в долинах которых они расположены. Границы районов проведены по границам ареалов меловых полигонов.

В итоге территория региона была разделена на 1 область, в пределах которой выделены 2 провинции, 15 округов и 90 районов (рис. 6, таблица 1).

Таблица 1. Условные обозначения к рисунку 6

Область	Провинция	Округ	Район	Кол-во полей МП/ кол-во участков МП	Площадь, га			
Восточно-Европейская	Общесыртовская	Бузулукский (I)	Верхний Бузулук (1)	1/1	2,2			
		Деркульский (II)	Гаврилина (2)	3/17	3,5			
			Белая (3)	4/12	55			
			Верхний Декрул (4)	2/2	10			
		Камышлакский (III)	Солянка (5)	5/6	5			
		Большечалыклинский (IV)	Разлатая (6)	6/9	27			
		Чижинский (2) (V)	Тшиир (7)	1/7	11			
		Чижинский (1) (VI)	Верхняя Чижа (8)	1/1	2			
			Беленькая (9)	1/2	1			
		Паникинский (VII)	Кладовая (10)	1/2	4			
			Верхняя Паника (11)	2/5	5			
	Всего (в провинции)				26/64	125,7		
	Подуральская	Илекский (VIII)	Илекский (VIII)	Тыгас (12)	6/15	10		
				Акбулак (13)	1/3	8		
				Верхний Итчашкан (14)	3/22	23		
				Белая речка (15)	1/6	5		
				Верхняя Березовка (16)	3/15	35		
				Жинишке (Миргородка) (17)	1/3	1		
				Аксу (18)	2/3	5		
				Карабулак (19)	1/4	2		
				Женишкесай (20)	2/7	7		
				Котантал (21)	1/6	35		
				Ташошасай (22)	2/8	9		
				Нижняя Аксу (23)	1/2	1		
				Акмола (24)	1/2	9		
				Торейгир (25)	1/1	5		
				Аксу (26)	3/5	9		
				Рогачевское (27)	1/1	0,3		
				Женишек (28)	1/3	2,5		
				Хобдинский (VIII.1)	Хобдинский (VIII.1)	Акбулак (Троицкие) (29)	2/6	52,5
						Ишкарган (30)	1/2	7
						Акбай (31)	1/13	50
						Малая Хобда (32)	1/1	2
						Старый Аксай (33)	2/7	30
						Верхняя Караганды (34)	2/4	7,6
						Верхний Терсаккан (35)	1/2	0,5
						Тумакша (36)	1/4	5
						Благовещенка (37)	1/1	2,5
						Карахобда (38)	3/14	46
				Утвинский (IX)	Утвинский (IX)	Нижняя Утва (39)	1/1	1
		Ащюзек (40)	4/10			30		
		Аксай (41)	1/6			11,3		
		Средний Акбулак (42)	1/9			42		
		Сборный (43)	1/6			5		
		Верхний Акбулак (44)	2/8			100		
		Суыкбулак (45)	1/13			50		
		Аксу (46)	1/5			20		
		Айдарлы (47)	1/1			1		
		Жангызагаш (48)	1/7			5		
Шолакбулак (49)		2/3	30					

		Белогорка (50)	1/1	7
		Акмола (51)	1/9	20
		Сумсай (52)	1/10	70
		Торатбасы (53)	1/3	5
		Жаланды (54)	1/2	1
		Верхний Акбулак (55)	1/10	20
		Лубенка (56)	3/8	40
		Кугала (57)	1/1	15
		Верхняя Утва (58)	1/2	0,5
		Средняя Караоба (59)	1/3	6
		Верхняя Караоба (60)	4/15	26
		Торбиесай (61)	1/1	1
		Кайраксай (62)	1/4	3
	Есенанкатинский (X)	Верхняя Анкаты (63)	1/3	10
		Аккудуксай (64)	1/2	3
		Исандыбулак (65)	1/4	4
	Олентинский (XI)	Акбулак овраг (66)	2/8	65
		Верхняя Шидерты (67)	2/10	34
		Шкаты (68)	1/1	30
	Булдуртинский (XII)	Верхняя Жосалы (69)	1/1	5
		Балкылдак (70)	1/8	70
		Нижняя Жосалы (71)	1/6	10
		Шийли (72)	2/26	130
		Карасулысай (73)	2/7	17
		Ащисай (74)	1/5	30
	Калдыгайтинский (XIII)	Верхний Баянас (75)	1/1	18
		Ащисай (76)	1/20	50
		Жарлы (77)	1/10	20
	Жоксыбайский (XIV)	Верхний Жоксыбай (78)	1/2	5
		Кольшигай (79)	1/6	6
		Шийлисай (80)	1/15	150
	Уильский (XV)	Верхний Киил (81)	1/10	130
		Верхний Итассай (82)	1/22	60
		Верхняя Караганды (83)	1/25	100
		Средний Киил (84)	1/4	10
		Верхий Батпакты (85)	1/2	4
		Кумкудук (Бестамак) (86)	1/1	1
		Верхний Егиндысай (87)	1/12	30
		Кусембай (88)	1/6	10
		Акбулак (89)	1/1	5
		Курдакты (90)	1/1	2
		Всего (в провинции)	112/517	1888,7
		Итого (в области)	138/581	2014,4

Заключение

Меловые полигоны – уникальные для степной зоны ландшафтные комплексы, широко распространенные на юго-востоке Восточно-Европейской равнины (Общий Сырт, Подуральское плато), в районах близкого залегания от поверхности верхнемеловых отложений, представленных белым писчим мелом и мелоподобными мергелями. Общая площадь занятая меловыми полигонами на юго-востоке Восточно-Европейской равнины составляет 2014,4 га. Выделен 581 участок меловых полигонов в пределах 138 полей.

Решающую роль для нахождения ареалов распространения меловых полигонов имеют космические снимки высокого разрешения, на которых ме-

ловые полигоны дешифрируются как обособленные изометрические белые пятна или многоугольники (обычно пяти- или шестиугольники), имеющие регулярное распространение и образующие в плане сеть с размером решетки ~ 5 метров, разделённые темными узкими полосами, маркирующими заросшие растительностью ложбинообразные понижения.

Формирование меловых полигонов в поздневалдайский криохрон обусловлено наличием нескольких факторов: близкое расположение к поверхности мело-мергельных пород (в основном маастрихтского яруса), перекрытых маломощным слоем лессовидного суглинка; приуроченность их к слабо-наклонным поверхностям и педиментам, склонам южной экспозиции. В зависимости от положения в рельефе выделены два основных типа локализации меловых полигонов – склоновый и эрозионно-долинный.

Обоснованы принципы районирования меловых полигонов. Разработана система таксономических единиц и составлена карта-схема районирования меловых полигонов Восточно-Европейской равнины масштаба 1:500 000. В пределах Восточно-Европейской равнины выделено 2 провинции, 15 округов и 90 районов.

Реликтовые мерзлотные формы рельефа – свидетельства распространения более глубокого по сравнению с современными условиями сезонного промерзания и многолетней мерзлоты поздневалдайского криохрона, которая на территории юго-востока Восточно-Европейской равнины распространялась, по нашим данным, до широты не менее 49°с.ш. Мерзлые породы имели сплошное и/или массивно-островное распространение, с температурами пород до -3°С и ниже.

(Исследование выполнено в рамках государственного задания по теме «Геоэкологические основы и технологические аспекты оптимизации природопользования в степных регионах России и сопредельных территорий» № ГР 126013016160-7)

ЛИТЕРАТУРА

1. Найдин Д.П., Похиалайнен В.П., Кац Ю.И., Красилов В.А Меловой период. Палеогеография и палеоокеанология. М.: Наука, 1986. 261 с.
2. Михно В.Б. Меловые ландшафты Восточно-Европейской равнины. Воронеж: Петровский сквер, 1992. 232 с.
3. Рябуха А.Г., Стрелецкая И.Д., Поляков Д.Г. Морфология, генезис и современная динамика полигональных меловых ландшафтов в долине реки Итчашкан. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2022. № 3: 57-68. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2022/3/57-68>
4. Поляков Д.Г., Ковда И.В., Рябуха А.Г. Почвы меловых полигонов Подуральского плато: морфология, свойства и классификация. Почвоведение. 2024, №1: 183-198. DOI: [10.31857/S0032180X24010148](https://doi.org/10.31857/S0032180X24010148)

5. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист М-38 (39). Уральск. 104 с.
6. Чибилев А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.М., Петрищев В.П., Сивохиц Ж.Т. Геологические памятники природы Оренбургской области. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 2000. 400 с.
7. Климентьев А.И., Чибилев А.А., Блохин Е.В., Грошев И.В. Красная книга почв Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 295 с.
8. Рябуха А.Г., Поляков Д.Г., Стрелецкая И.Д., Ковда И.В. Морфология и современное функционирование меловых полигонов Общего Сырта; Юго-восток Восточно-Европейской равнины. Геоморфология. 2022. Т. 53, № 3: 128-133. <https://doi.org/10.31857/S0435428122030130>
9. Рябуха А.Г., Стрелецкая И.Д., Поляков Д.Г., Ковда И.В. Реликтовый криогенный микрорельеф Заволжско-Уральского региона. Геоморфология и палеогеография. 2025. Т. 56. № 1: 161-180. <https://doi.org/10.31857/S2949178925010099>.
10. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. М.: Наука, 1973. 256 с.
11. Величко А.А. Криогенный рельеф позднеплейстоценовой перигляциальной зоны (криолитозоны) Восточной Европы / Четвертичный период и его история. М.: Изд-во АН СССР, 1965: 104-120.
12. Vandenberghe J., French H.M., Gorbunov A., Marchenko S., Velichko A., Jin H., Cui Z., Zhang T., Wan X. The Last Permafrost Maximum (LPM) map of the Northern Hemisphere: permafrost extent and mean annual air temperatures, 25-17 ka BP. *Boreas*. 2014. 43 (3): 652-666. <https://doi.org/10.1111/bor.12070>
13. Спиридонов А. И. Геоморфология европейской части СССР. Москва: Высш. школа, 1978. 335 с.
14. Атлас Казахской ССР. Том1. Природные условия и ресурсы. М., ГУГК. 1982. 81 с.

Поступила 9 февраля 2026 г.

(Контактная информация: Рябуха Анна Геннадьевна – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования Института степи УрО РАН ОФИЦ УрО РАН; адрес: 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11; e-mail: annaryabukha@yandex.ru)

REFERENCES

1. Naidin D.P., Pokhialainen V.P., Kats Yu.I., Krasilov V.A. The Cretaceous Period. Paleogeography and paleoceanology. Moscow: Nauka, 1986. 261 p.
2. Mikhno V.B. Chalk landscapes of the East European Plain. Voronezh: Petrovsky Skver, 1992. 232 p.
3. Ryabukha A.G., Streletskaya I.D., Polyakov D.G. Morphology, genesis, and modern dynamics of polygonal chalk landscapes in the Itchashkan River valley. Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology. 2022. No. 3: 57-68. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2022/3/57-68>
4. Polyakov D.G., Kovda I.V., Ryabukha A.G. Soils of the Cretaceous polygons of the Subural Plateau: morphology, properties, and classification. Soil Science. 2024, no. 1: 183-198. DOI: 10.31857/S0032180X24010148
5. State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:1,000,000 (new series). Explanatory Note. Sheet M-38 (39). Uralsk. 104 p.
6. Chibilev A.A., Musikhin G.D., Pavleichik V.M., Petrishchev V.P., Sivokhip Zh.T. Geological Natural Monuments of the Orenburg Region. Orenburg: Orenburg Book Publishing House, 2000, 400 p.
7. Klimentyev A.I., Chibilev A.A., Blokhin E.V., Groshev I.V. Red Data Book of Soils of the

- Orenburg Region. Yekaterinburg: UrB, RAS, 2001, 295 p.
8. Ryabukha A.G., Polyakov D.G., Streletskaya I.D., Kovda I.V. Morphology and Modern Functioning of the Cretaceous Polygons of the Common Syrt; Southeast of the East European Plain. *Geomorphology*. 2022. Vol. 53, No. 3: 128-133. <https://doi.org/10.31857/S0435428122030130>
 9. Ryabukha A.G., Streletskaya I.D., Polyakov D.G., Kovda I.V. Relict cryogenic microrelief of the Trans-Volga-Ural region. *Geomorphology and paleogeography*. 2025. Vol. 56, No. 1: 161-180. <https://doi.org/10.31857/S2949178925010099>.
 10. Velichko A.A. Natural process in the Pleistocene. Moscow: Nauka, 1973. 256 p.
 11. Velichko A.A. Cryogenic relief of the late Pleistocene periglacial zone (cryolithozone) of Eastern Europe / The Quaternary period and its history. Moscow: Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1965: 104-120.
 12. Vandenberghe J., French H.M., Gorbunov A., Marchenko S., Velichko A., Jin H., Cui Z., Zhang T., Wan X. The Last Permafrost Maximum (LPM) map of the Northern Hemisphere: permafrost extent and mean annual air temperatures, 25-17 ka BP. *Boreas*. 2014. 43 (3): 652-666. <https://doi.org/10.1111/bor.12070>
 13. Spiridonov A.I. *Geomorphology of the European part of the USSR*. Moscow: Vyssh. School, 1978. 335 p.
 14. Atlas of the Kazakh SSR. Volume 1. Natural conditions and resources. Moscow, GUGK. 1982. 81 p.

Образец ссылки на статью:

Рябуха А.Г. География меловых полигонов юго-востока Восточно-Европейской равнины. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2026. 1. 16с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2026-1/Articles/RAG-2026-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2026-11002.