

УДК 581.9

ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ МЕЛОВЫХ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ ПОДУРАЛЬСКОГО ПЛАТО И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

© 2025 г. Я.М. Голованов, С.М. Ямалов

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра РАН
Россия, 450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195/3. E-mail: jaro1986@mail.ru

Поступила в редакцию 03.10.2024. После доработки 28.10.2024. Принята к публикации 01.11.2024.

В статье представлен анализ ценофлоры уникальных ботанико-географических объектов – меловых возвышенностей в пределах степной и пустынной зон России и Республики Казахстан, на которых развивается специфические растительные сообщества, состоящие преимущественно из кальцефитов. Территория исследований охватила 5 районов Оренбургской области России, а также 5 районов Актюбинской и Атырауской области Казахстана. Всего флора меловых возвышенностей насчитывает 218 видов сосудистых растений из 35 семейств и 121 рода. Флористическое разнообразие меловых возвышенностей отражает их распределение как на широтном градиенте, так и в сукцессионных рядах растительных сообществ разных стадий зарастания меловых пород. Выявлено, что наибольшая концентрация редких и эндемичных видов растений характерна для массивов Подуральского плато, где насчитано 34 редких вида растений из 18 семейств. Из них 22 включены в Красные книги государственного уровня. Отмечено, что на территории Казахстана, где меловые массивы занимают наибольшие площади, мела во многом остаются без специальной системы охраны.

Ключевые слова: Подуральское плато, Российская Федерация, Республика Казахстан, меловые возвышенности, флора, редкие виды, эндемичные виды.

DOI: 10.24412/1993-3916-2025-1-67-78

EDN: WDCEKF

Меловые возвышенности являются уникальными ботанико-географическими объектами на территории Евразии. На них развиваются специфические растительные сообщества, состоящие преимущественно из кальцефитов (Голованов, Абрамова, 2019). Специфика мела обуславливает поселение здесь стенофитных видов, тесно связанных только с этим субстратом. В комплексе условий формирования растительности меловых обнажений ведущими факторами являются отсутствие или слабое развитие почв, подвижность субстрата, вызванная крутизной склонов и процессами эрозии, специфический микроклиматический режим местообитаний, химические и физические свойства мела (Семенова-Тян-Шанская, 1954).

Интенсивные процессы эрозии обеспечивают существование обнажений мела на крутых склонах, особенно на склонах южной экспозиции. Обнажения меловых пород характеризуются постоянным перемещением продуктов выветривания (Матяшенко, 1985). К физическим свойствам мела следует отнести большую влагоемкость, пористость, слабую сопротивляемость размыву и легкую размокаемость, а также высокую отражательную способность. Постоянное иссушающее действие ветра на склонах, резкое колебание температуры почвы в течение суток, маломощность или отсутствие снегового покрова зимой определяют произрастание растений, приспособленных к суровым условиям обитания.

Флора меловых обнажений характеризуется высокой концентрацией редких видов, главным образом эндемиков, что определяется особенностями субстрата, локальностью местообитаний, а также историческим прошлым местности, на которой расположены обнажения (Матяшенко, 1985).

На мелах европейской части России распространение получили сообщества класса *Helianthemo-Thymetea* Romashchenko, Didukh et Solomakha 1996 (Продромус ..., 2019). Западнее, в степной и пустынной зонах юга Оренбургской области и Казахстане, они замещаются сообществами класса *Anabasietaea cretaceae* Golovanov et al. 2021. Растительность этого класса приурочена к выходам

меловых и мергелистых пород Подуральского плато в степной (подзона настоящих разнотравно-дерновиннозлаковых, дерновиннозлаковых и опустыненных полукустарничково-дерновиннозлаковых степей) и пустынной (подзона северных пустынь) зонах (Голованов и др., 2021).

Исторически наиболее хорошо были исследованы мела юга европейской части России и востока Украины класса *Helianthemo-Thymetea*, которые, согласно ботанико-географическому районированию, относятся к Понтической степной провинции Евразийской степной области (Демина и др., 2016; Didukh et al., 2018). Менее представлены в литературе исследования флоры и растительности меловых возвышенностей Поволжья и Подуральского плато на территории Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области и Северотуранской пустынной провинции Афро-Азиатской пустынной области (Сафронова, 1974; Горчаковский, Матяшенко, 1978; Дарбаева, 2003; Князев, 2003; Калашникова, Плаксина, 2010; Мамышева, Дарбаева, 2012; Голованов, Абрамова, 2019).

Цель настоящей работы – выполнить анализ ценофлоры растительных сообществ возвышенностей Подуральского плато в степной и пустынной зонах в пределах Оренбургской области и северо-западного Казахстана.

Материалы и методы исследований

Территория исследований включает Оренбургскую область Российской Федерации (РФ; а именно, Новосергиевский, Переволоцкий, Соль-Илецкий, Акбулакский и Гайский районы), а также Актюбинскую (Хобдинский, Уилский и Байганинский районы) и Атыраускую область (Жылыойский р-н) Республики Казахстан (РК). В отношении крупных единиц физико-географического районирования исследованные локалитеты мелов приурочены в наибольшей степени к Подуральскому плато, протянувшемуся от южных районов Оренбургской области РФ до р. Эмбы на территории Актюбинской области РК. Реже встречаются в пределах Общего Сырта и единично – на территории Губерлинского мелкосопочника. По ботанико-географическому районированию перечисленные территории расположены в пределах Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области и Северотуранской пустынной провинции Афро-Азиатской пустынной области (Растительность ..., 1980). Область исследования охватывает широкий диапазон зональных типов растительности: от подзоны типчаково-ковыльных степей степной зоны в северной части градиента до подзоны северных пустынь в южной. Всего изучено 15 массивов меловых обнажений (рис. 1). Из них наиболее крупными на территории Оренбургской области РФ являются Старобелогорские, Чесноковские, Верхнечибендинские, Троицкие, Покровские меловые горы и г. Дюртель; в пределах Актюбинской области РК – меловой массив Акшатау (включая ур. Теректитау) и гряда Актолагай. Помимо этого был исследован ряд более мелких участков меловых и мергелистых выходов на территориях Оренбургской области: Соль-Илецкий район (окрестности пос. Дивнополье, Землянский, быв. пос. Садовый), Акбулакский район (выходы мела у р. Ичташкан); Актюбинской и Атырауской области РК: Хобдинский р-н (меловые горы 16 км северо-восточнее с. Жанталап) и Жылыойский р-н (меловая возвышенность 10 км западнее гряды Актолагай, г. Боздык).

Для меловых массивов Общего Сырта характерен овражно-увалистый эрозионный рельеф. В северной и южной частях Подуральского плато (Соль-Илецкий район Оренбургской области и Актюбинская область РК) меловые массивы имеют платообразный характер. Его край глубоко и дробно расчленен долинами и логами, образуя более или менее сложный лабиринт прямых и изогнутых мелкосопочных гряд, увалов, гребней и одиночных останцовых сопок; на террасе под хорошо выражен широкий шлейф, образованный меловым рухляком и карбонатными глинами.

В геоморфологическом отношении структура исследованных меловых массивов состоит из обнажений крутых склонов с выходами на поверхность плотных слоев мела, подвижных обнажений (осыпей на склонах молодых оврагов, рытвин и промоин), конусов овражных выносов и шлейфов. На более или менее крутых склонах с выходами на поверхность коренной толщи мела хорошо выделяются: молодые обнажения, обычно представленные пятнами среди задернованных участков; старые обнажения, лишенные растительности, имеющие форму «лбов» и «взлюбий»; зарастающие обнажения, где начинает накапливаться гумусированный мелкозем. Происхождение всех обнажений мела связано с размывающей деятельностью воды; немаловажное влияние, особенно для меловых массивов пустынной зоны, играет и ветровая эрозия (Голованов и др., 2021).

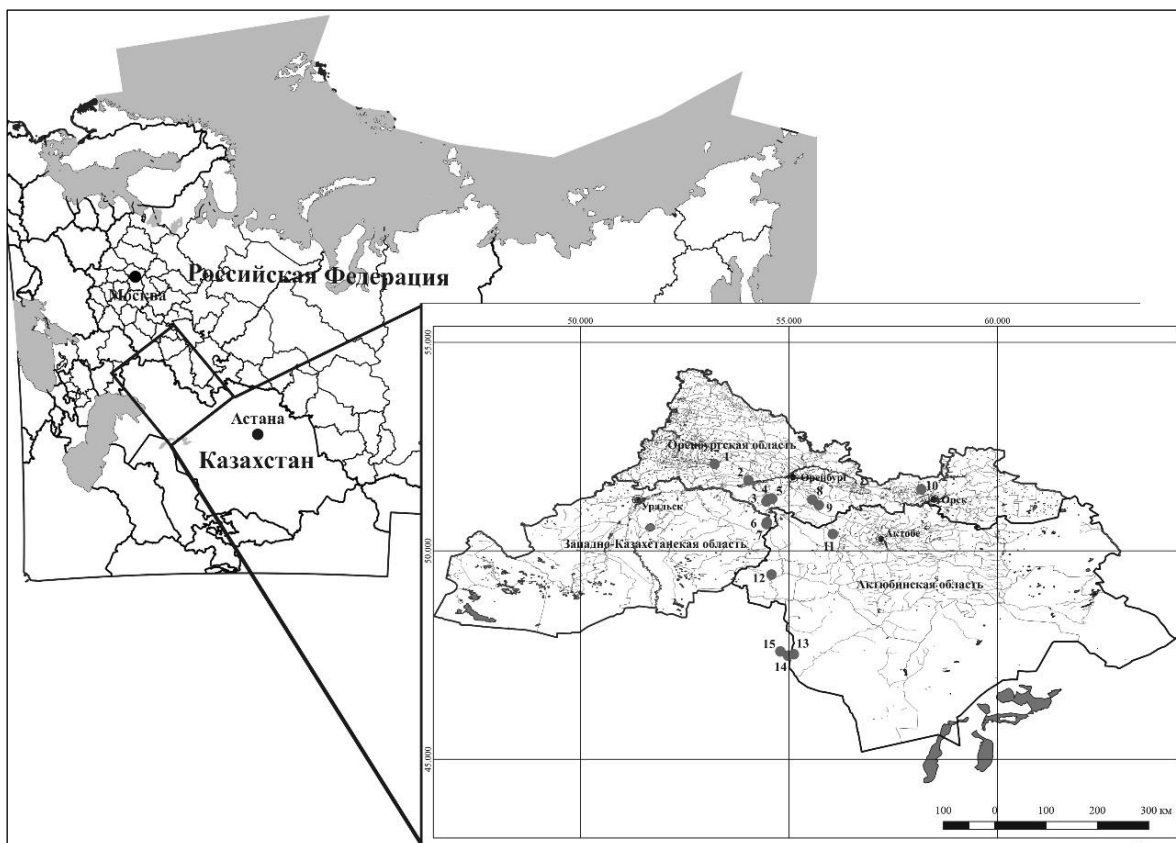


Рис. 1. Расположение исследованных меловых возвышенностей Подуральяского Плато и сопредельных территорий. *Условные обозначения:* 1 – Старобелогорские меловые горы, 2 – Чесноковские меловые горы, 3 – окрестности бывшего поселка Садовый, 4 – поселка Дивнополье, 5 – поселка Землянский, 6 – Верхнечебендинские меловые горы, 7 – Троицкие меловые горы, 8 – Покровские меловые горы, 9 – выходы мела у р. Ичташкан, 10 – меловая гора г. Дюртель, 11 – меловые горы 16 км северо-восточнее с. Жанталап, 12 – меловой массив Акшатау, 13 – гряда Актолагай, 14 – меловая возвышенность 10 км западнее гряды Актолагай, 15 – г. Боздык.

Ключевые природно-климатические характеристики (Ботаническая география ..., 2003; Агроклиматические ресурсы ..., 2017) основных исследованных меловых массивов приведены в таблице 1.

В геоморфологическом отношении структура исследованных меловых массивов состоит из обнажений крутых склонов с выходами на поверхность плотных слоев мела, подвижных обнажений (осыпей на склонах молодых оврагов, рытвин и промоин), конусов овражных выносов и шлейфами. Происхождение всех обнажений мела связано с размывающей деятельностью воды, немаловажное влияние, особенно для меловых массивов пустынной зоны, играет и ветровая эрозия.

Анализ ценофлоры выполнен на основе 270 геоботанических описаний сообществ меловых массивов и выходов мела, выполненных авторами в период с 2014 по 2019 гг. В большинстве случаев пробные площадки имели размер 10x10 м, реже описания выполнялись в естественных границах фитоценоза.

Латинские названия растений приведены в соответствии с «The World Flora Online» (2024), а также согласно ранее опубликованным позднее таксономическим обработкам (Куликов, 2005; Рябина, Князев, 2009). Анализ флоры был проведен по общепринятым методикам (Толмачев, 1986). Биоморфологическая структура флор анализировалась по К. Raunkiaer (1934).

Результаты и обсуждение

Растительность меловых возвышенностей Оренбургской области и Северо-Западного Казахстана распространена в пределах степной зоны (подзоны настоящих разнотравно-дерновиннозлаковых,

дерновиннозлаковых и опустыненных полукустарничково-дерновиннозлаковых степей), а также в пустынной зоне (подзоне северных пустынь). Все сообщества в системе эколого-флористической классификации объединяется в класс *Anabasieta cretaceae*. Растительность класса имеет значительное своеобразие сообществ меловых обнажений Подуральского плато в сравнении с кальцефитными сообществами Восточной Европы, а также с зональной растительностью пустынь и степей (Голованов и др., 2021).

Таблица 1. Ключевые природно-климатические характеристики основных исследованных меловых массивов.

№	Провинция ботанико-географического районирования	Зональный тип растительности	Почвы	Среднегодовое количество осадков, мм	Суммы температур воздуха > +10°C	Гидротермический коэффициент
1	Заволжско-Казахстанская степная	типчакowo-ковыльные степи	черноземы южные	400-350	2600-2800	0.8-0.6
2		сухие степи	темно-каштановые	300-350	2800	0.6
3		опустыненные степи	светло-каштановые	200-250	3100	0.5
4	Северотуранская пустынная	северные пустыни	бурые	150-200	3600	0.3

Фитоценотическое разнообразие сообществ класса отражает как их распределение на широтном градиенте, так и сукцессионную стадию зарастания меловых пород.

1. Союз *Sileno fruticosae–Nanophytonion erinacei* Lebedeva in Golovanov et al. 2021 – маловидовые сообщества, приуроченные преимущественно к меловым массивам Эмбенского плато и прилегающим территориям (южная часть исследуемых массивов). Расположение массивов в подзоне северных пустынь и опустыненных степей в условиях крайнего дефицита осадков определяет особенности ценофлоры сообществ. Эта группа включает петрофиты, характерные для плато Устюрт, п-ова Мангышлак (*Capparis herbacea*, *Gypsophila diffusa*, *Onosma staminea*, *Oxytropis gebleriana*), а также широко распространенные виды северных пустынь (*Anabasis salsa*, *Artemisia terrae-albae*, *Atriplex cana*, *Limonium suffruticosum*, *Rhammatophyllum pachyrhizum*; Голованов и др., 2021).

2. Союз *Anabasio cretaceae–Agropyron desertorum* Korolyuk in Golovanov et al. 2021 – сообщества выровненных местообитаний с хорошо развитыми почвами у подножий меловых холмов средней и северной частей Подуральского плато (Соль-Илецкий р-н Оренбургской области и север Актюбинской области РК), на конусах выноса меловых пород, а также на платообразных вершинах. Он представляет преимущественно одну из последних стадий зарастания меловых обнажений. У подошв меловых холмов на делювиальных и делювиально-пролювиальных отложениях снижается постоянство видов класса, одновременно с этим повышается роль растений из сообществ, с которыми они контактируют. В составе ценозов характерно участие видов классов северных пустынь и галофитной растительности (Голованов и др., 2021).

3. Союз *Anthemido trotzianaе–Artemision salsoidis* Yamalov in Golovanov et al. 2021 – ценозы меловых возвышенностей Подуральского плато (за исключением крайне южной его части) и Общего Сырта. В его состав входят как сообщества начальных стадий зарастания мелов, так и ценозы более поздних сукцессионных стадий. В первом случае они приурочены к сильно размываемым коренным меловым породам, во втором – к протяженным склонам меловых возвышенностей с щебнистым субстратом, но избегают сильно размывших, рыхлых меловых пород и выходов пластов коренного мела. Для ценофлоры характерно присутствие петрофитных видов, широко встречающихся в каменистых степях Южного Урала (Голованов и др., 2021).

Флора меловых возвышенностей составляет 218 видов сосудистых растений из 35 семейств и 121 рода. Спектр ведущих семейств флоры приведен в таблице 2. Наиболее крупными по числу

видов семействами на территории меловых массивов являются *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Amaranthaceae* и *Boraginaceae*. Преобладающая роль семейств *Asteraceae* и *Poaceae* является характерной чертой многих флор умеренной зоны Голарктики. В отличие от природных флор более северных регионов прилегающих территорий (Южный Урал), здесь характерна значимая роль семейств, свойственных аридным территориям.

Таблица 2. Семейственно-видовой спектр флоры меловых массивов.

Семейства	Всего	%	1	%	2	%	3	%	4	%
<i>Asteraceae</i>	44	20.2	10	16.4	27	20.6	33	25.8	11	16.2
<i>Fabaceae</i>	27	12.4	6	9.8	16	12.2	16	12.5	7	10.3
<i>Poaceae</i>	20	9.2	4	6.6	12	9.2	13	10.2	5	7.4
<i>Brassicaceae</i>	16	7.3	8	13.1	9	6.9	10	7.8	7	10.3
<i>Apiaceae</i>	11	5.0	4	6.6	7	5.3	6	4.7	2	2.9
<i>Amaranthaceae</i>	10	4.6	6	9.8	7	5.3	5	3.9	6	8.8
<i>Boraginaceae</i>	10	4.6	2	3.3	7	5.3	4	3.1	4	5.9
<i>Caryophyllaceae</i>	7	3.2	2	3.3	2	1.5	2	1.6	4	5.9
<i>Alliaceae</i>	6	2.8		0.0	4	3.1	2	1.6	3	4.4
<i>Plumbaginaceae</i>	6	2.8	1	1.6	5	3.8	2	1.6	2	2.9
<i>Lamiaceae</i>	5	2.3	1	1.6	1	0.8	3	2.3	1	1.5
<i>Liliaceae</i>	5	2.3		0.0	5	3.8	3	2.3	4	5.9
<i>Plantaginaceae</i>	5	2.3	1	1.6	4	3.1	2	1.6	2	2.9
<i>Polygonaceae</i>	5	2.3	3	4.9	2	1.5	2	1.6		0.0
<i>Asparagaceae</i>	4	1.8	2	3.3	2	1.5	3	2.3	1	1.5
<i>Orobanchaceae</i>	4	1.8	1	1.6	2	1.5	2	1.6	1	1.5
<i>Ranunculaceae</i>	4	1.8	1	1.6	2	1.5	1	0.8	2	2.9
<i>Convolvulaceae</i>	3	1.4	1	1.6	2	1.5	1	0.8		0.0
<i>Euphorbiaceae</i>	3	1.4	1	1.6	1	0.8	2	1.6	2	2.9
<i>Rosaceae</i>	3	1.4		0.0	2	1.5	2	1.6		0.0
<i>Rubiaceae</i>	3	1.4	2	3.3	2	1.5	2	1.6	1	1.5
<i>Caprifoliaceae</i>	2	0.9	1	1.6	2	1.5	1	0.8		0.0
<i>Crassulaceae</i>	2	0.9	1	1.6	1	0.8	1	0.8	1	1.5
<i>Iridaceae</i>	2	0.9		0.0	2	1.5		0.0		0.0
<i>Campanulaceae</i>	1	0.5		0.0		0.0	1	0.8		0.0
<i>Capparaceae</i>	1	0.5	1	1.6		0.0	1	0.8		0.0
<i>Ephedraceae</i>	1	0.5	1	1.6	1	0.8	1	0.8	1	1.5
<i>Ixioliriaceae</i>	1	0.5		0.0		0.0		0.0	1	1.5
<i>Linaceae</i>	1	0.5		0.0	1	0.8	1	0.8		0.0
<i>Polygalaceae</i>	1	0.5		0.0		0.0	1	0.8		0.0
<i>Primulaceae</i>	1	0.5		0.0	1	0.8	1	0.8		0.0
<i>Resedaceae</i>	1	0.5		0.0		0.0	1	0.8		0.0
<i>Santalaceae</i>	1	0.5		0.0	1	0.8	1	0.8		100.0
<i>Thymelaeaceae</i>	1	0.5		0.0		0.0	1	0.8		4.4
<i>Zygophyllaceae</i>	1	0.5	1	1.6	1	0.8	1	0.8		8.8
Всего	218	100.0	61	100.0	131	100.0	128	100.0	68	2.9

Примечания к таблицам 2 и 4-6: 1 – союз *Sileno fruticosae–Nanophytonion erinacei*, 2 – союз *Anabasio cretaceae–Agropyron desertorum*, 3 – союз *Anthemido trotzianaе–Artemision salsolidis*, 4 – союз *Tanaceto achilleifolii–Stipion lessingianaе*.

Для семейства *Fabaceae* характерно высокое присутствие видов рода *Astragalus*, которые свойственны степным (*Astragalus austriacus* Jacq., *A. brachylobus* Fisch. ex DC., *A. kustanaicus* Popov, *A. rupifragus* Pall.), пустынно-степным (*A. temirensis* Popov) и каменистым (*A. aktiubensis* Sytin, *A. medius* Schrenk, *A. tenuifolius* L.) местообитаниям аридных регионов.

С семейством *Brassicaceae* связано присутствие видов, свойственным каменистым (*Alyssum tortuosum* Waldst. & Kit. ex Willd., *Galitzkya spathulata* (Steph. ex Willd.) V.V. Botschantz., *Matthiola fragrans* Bunge), степным (*Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet, *Erysimum cinereum* Moench, *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth) и полупустынным, часто засоленным местообитаниям (*Lepidium coronopifolium* Fisch. ex Ledeb., *Rhammatophyllum pachyrhizum* (Kar. & Kir.) O.E. Schulz). Характерно присутствие пустынно-степных однолетников (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Litwinowia tenuissima* (Pall.) Woronow ex Pavlov, *Tauscheria lasiocarpa* Fisch. ex DC.).

Высокая доля подобных однолетников характерна и для семейства *Boraginaceae* (*Lappula microcarpa* (Ledeb.) Gurke, *L. patula* (Lehm.) Menyh., *Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm., *Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky).

Высокое разнообразие видов семейства *Apiaceae* связано как с обнажениями меловых пород (*Pimpinella tragium* Vill., *Seseli glabratum* Willd. ex Spreng.), так и с прилегающими выровненными участками солонцеватых опустыненных степей (*Ferula caspica* M. Bieb., *F. nuda* Spreng., *Palimbia turgaica* Lipsky ex Woronow, *Seseli eriocephalum* (Pall. ex Spreng.) Schischk.).

К семейству *Amaranthaceae* относятся виды с ирано-туранским типом ареала, характерные для пустынных и полупустынных областей Азии и приуроченные как к каменистым, так и к плакорным, засоленным местообитаниям (*Anabasis cretacea* Pall., *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Atriplex cana* C.A. Mey., *Camphorosma monspeliaca* L., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge).

Также было проведено сравнение семейственно видовых спектров ценофлор 3 союзов класса *Anabasietae cretaceae* и смежных участков сообществ солонцеватых степей союза *Tanacetochilleifolii-Stipetalia lessingianae* Lysenko et Mucina in Mucina et al. 2016 класса *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947.

В результате проведенного анализа были выявлены некоторые закономерности. Для меловых массивов южной части Подуральского плато, расположенных в подзоне северных пустынь, характерна большая роль семейств *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Boraginaceae* и *Polygonaceae* при общем снижении доли видов других семейств. Это связано с широким присутствием пустынно-степных видов, многолетних и однолетних, свойственных данной природной зоне.

В ценофлоре склонов меловых массивов средней и северной частей Подуральского плато возрастает роль видов семейства *Asteraceae*, *Fabaceae* и *Poaceae*, что в целом связано с расположением этой территории в степной зоне (подзоне сухих и типчаково-ковыльных степей). Многие представители данных семейств являются характерными видами, а в некоторых случаях – видами-доминантами травяных сообществ.

Для ценозов выровненных местообитаний у подножий меловых холмов средней и северной частей Подуральского плато, а также прилегающих плакорных участков солонцеватых сухих степей характерна следующая закономерность: по отношению к склонам возрастает участие видов семейств *Plumbaginaceae* и *Liliaceae*, связанных с участками солонцеватых сухих степей и солонцов (*Gonolimon rubellum* (S.G. Gmel.) Klokov, *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze, *L. suffruticosum* (L.) Kuntze, *Tulipa biflora* Pall., *Tulipa suaveolens* Roth).

При продвижении от меловых склонов к плакорным местообитаниям увеличивается роль видов семейств *Amaranthaceae*, *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae* и *Liliaceae*. Многие из этих видов являются доминантами естественных сообществ засоленных местообитаний данной природной зоны (*Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Bassia prostrata*, *Camphorosma monspeliaca*), а также характерными видами опустыненных и сухих солонцеватых степей, избегающих сильнокаменистых местообитаний (*Lappula microcarpa*, *Limonium gmelinii*, *Rindera tetraspis*, *Tauscheria lasiocarpa*, *Tulipa suaveolens*).

Ведущими родами во флоре являются *Astragalus* – 14, *Artemisia* – 9, *Allium*, *Stipa* – 6, *Taraxacum* – 5, *Atraphaxis*, *Galatella*, *Hedysarum*, *Jurinea* – по 4 вида.

Анализ встречаемости видов флоры меловых холмов показал (табл. 3), что с константностью более 70% встречаются виды нижеследующих экологических групп. Растения, свойственные

меловым массивам: *Anabasis cretacea* и *Matthiola fragrans*. Растения, приуроченные к различным типам каменистых местообитаний: *Echinops meyeri* (DC.) Пjin, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Scabiosa isetensis* L., *Seseli glabratum* Willd. ex Spreng., *Sterigmostemum caspicum* (Lam.) Rupr, *Zygophyllum pinnatum* Cham. Виды с более широкой экологией, произрастающие как на каменистых местообитаниях, так и в сухих степях: *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Rhaponticoides kasakorum* (Пjin) M.V. Agab. & Greuter, *Stipa sareptana* L. Растения, встречающиеся на засоленных местообитаниях, реже – в петрофитных степях: *Asparagus inderiensis*, *Artemisia lerchiana* Weber, *Bassia prostrata* (L.) Beck, *Lappula microcarpa*.

Таблица 3. Наиболее часто встречаемые виды флоры меловых массивов.

Вид	Встречаемость
<i>Ephedra distachya</i>	100.0
<i>Anabasis cretacea</i>	90.9
<i>Bassia prostrata</i>	90.9
<i>Echinops meyeri</i>	90.9
<i>Euphorbia seguieriana</i>	90.9
<i>Agropyron desertorum</i>	90.9
<i>Asparagus inderiensis</i>	81.8
<i>Artemisia lerchiana</i>	81.8
<i>Stipa sareptana</i>	81.8
<i>Seseli glabratum</i>	81.8
<i>Rhaponticoides kasakorum</i>	81.8
<i>Matthiola fragrans</i>	81.8
<i>Sterigmostemum caspicum</i>	72.7
<i>Lappula microcarpa</i>	72.7
<i>Scabiosa isetensis</i>	72.7
<i>Zygophyllum pinnatum</i>	72.7

Согласно анализу жизненных форм в таблице 4, преобладающее положение занимают гемикриптофиты. Повышение доли гемикриптофитов закономерно для природных флор умеренной зоны Евразии, т.к. они являются естественными доминантами в растительных сообществах умеренных широт. Вторую позицию занимают хамефиты: они хорошо приспособлены к суровым экологическим условиям. Для хамефитов, произрастающих на меловых склонах, характерны подушковидная форма, защищающая от неблагоприятных условий среды (*Gypsophila rupestris*, *Jurinea kirghisorum*, *Lepidium meyeri*, *Limonium cretaceum*, *Nanophyton erinaceum*), а также полукустарниковая форма (*Artemisia salsoloides*, *Astragalus medius*, *Atraphaxis spinosa*, *Capparis spinosa* var. *herbacea* (Willd.) Fici, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.). Также характерно присутствие однолетних видов растений – терофитов, приуроченных к полупустынной и пустынной зонам (*Litwinowia tenuissima*, *Rochelia retorta*, *Salsola tamariscina* Pall. *Senecio noeanus* Rupr. *Tauscheria lasiocarpa*, *Veronica biloba* Schreb.). Криптофиты связаны в основном с рыхлыми меловыми субстратами у подножия склонов (представители родов *Allium*, *Asparagus*, *Iris*, *Tulipa*). Это характерная биоморфа для полупустынной и пустынной зон.

Сравнительный анализ биоморф показал следующие результаты. При продвижении к южной части исследуемой территории от степной зоны к подзоне северных пустынь происходит увеличение доли хамефитов и снижение доли гемикриптофитов. Хамефиты характерны для наиболее суровых аридных условий. Увеличение доли терофитов и криптофитов свойственно более выровненным местообитаниям с относительно развитыми и засоленными почвами. Особенно это прослеживается для ценофлоры сообществ сухих солонцеватых степей союза *Tanaceto achilleifolii–Stipion lessingiana*.

Относительно большая часть видов ценофлоры является факультативными кальцефилами (характерными для выходов различных по составу горных пород) либо видами галофитных, степных

или пустынных сообществ. Облигатными кальцефилами в пределах Подуральского плато и Общего Сырта можно назвать *Anabasis cretacea*, *Anthemis trotziana*, *Capparis herbacea*, *Crambe aspera*, *Hedysarum tscherkassovae*, *Jurinea kirghisorum*, *Lepidium meyeri*, *Limonium cretaceum*, *Linaria cretacea*, *Matthiola fragrans*, *Onosma staminea*.

Таблица 4. Спектр жизненных форм флоры меловых массивов.

Жизненные формы	Всего	%	1	%	2	%	3	%	4	%
Гемикриптофиты	131	60.1	32	52.5	80	61.1	81	63.3	32	47.1
Хамефиты	35	16.1	18	29.5	22	16.8	25	19.5	10	14.7
Терофиты	22	10.1	3	4.9	12	9.2	7	5.5	12	17.6
Криптофиты	20	9.2	4	6.6	13	9.9	8	6.3	10	14.7
Нанофанерофиты	10	4.6	4	6.6	4	3.1	7	5.5	4	5.9
Всего	218	100.0	61	100.0	131	100.0	128	100.0	68	100.0

Редкий компонент флоры. Меловые массивы являются одними из наиболее ценных природных ландшафтов Подуральского плато и сопредельных территорий. На них зачастую встречаются виды, не свойственные окружающим плакорным степным ландшафтам, а также целый комплекс редких и эндемичных видов растений и раритетных растительных сообществ с их участием (Golovanov, Abramova, 2019).

В составе флоры меловых возвышенностей отмечено большое число редких видов растений, внесенных в Красные книги различного ранга (табл. 5). Всего было выявлено 34 редких вида растений из 18 семейств. Из них 9 внесены в Красную книгу Республики Казахстан (ККРК; Красная книга..., 2006), 13 – в Красную книгу Российской Федерации (ККРФ; Красная книга ..., 2008), 35 – в Красную книгу Оренбургской области (ККОО; Красная книга ..., 2019). Наиболее богаты редкими видами растений семейства *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* и *Poaceae*. Достаточно широко представлены виды родов *Hedysarum*, *Iris*, *Jurinea*, *Stipa* и *Tulipa*.

Структура редкого компонента флоры во многом зависит от особенностей географического расположения территории Подуральского плато, а также от локальных условий мезорельефа.

Некоторые виды, довольно обычные в южной части исследуемой территории Актюбинской области РК, находятся на северной границе ареала в Оренбургской области РФ: например, *Atraphaxis spinosa*, *Convolvulus fruticosus*, *Rindera tetraspis*, *Stipa splendens* и *Zygophyllum pinnatum*. Вследствие этого, а также из-за узкой экологической амплитуды, они внесены в региональную Красную книгу и охраняются на территории Оренбургской области. А на территории северо-западного Казахстана, особенно в южной части в пределах своего основного ареала, они не требуют специальных мер охраны. Подобное явление наблюдается и для видов, находящихся на южной границе ареала в более аридных регионах РК: *Adonis wolgensis*, *Crambe tatarica*, *Hedysarum razoumowianum*. Все вышесказанное отражено на уменьшении числа редких видов растений с севера на юг – от 35 до 9 видов.

На протяжении всего Подуральского плато охраняются эндемичные виды растений (*Koeleria sclerophylla*), виды узкой экологической амплитуды (*Anthemis trotziana*, *Lepidium meyeri*), а также растения, испытывающие угрозу со стороны различных антропогенных факторов (*Tulipa suaveolens*).

Анализ распределения редких видов растений и их встречаемости в ценофлорах различных союзов меловых массивов плато показал следующие результаты. Для южной части градиента характерна небольшая представленность редких видов растений – 11 видов. Из них с наибольшим постоянством отмечаются *Anabasis cretacea*, *Atraphaxis spinosa* и *Nanophyton erinaceum*. Но на государственном уровне из 11 видов только 1 (*Lepidium meyeri*) является объектом охраны.

Наоборот, на меловых склонах средней и северной частей Подуральского плато и сопредельных территорий, особенно в пределах РФ, наблюдается высокая концентрация редких видов растений – 23 вида. Здесь наибольшим постоянством характеризуются *Anthemis trotziana*, *Artemisia salsoloides* и *Matthiola fragrans*.

Большое число редких видов растений характерно и для подножий меловых склонов (союз *Anabasio cretaceae*–*Agropyron desertorum*) – 21 вид. Это связано с экотонным эффектом

подобных местообитаний на стыке сухих солонцеватых степей и меловых склонов. Наиболее часто отмечается *Anabasis cretacea*. Остальные редкие виды встречаются с небольшим постоянством.

Таблица 5. Представленность редких видов растений в ценофлорах различных союзов меловых массивов Подуральского плато.

№	Виды	Семейства	ККРК	ККРФ	ККОО	Встречаемость			
						1	2	3	4
1	<i>Adonis wolgensis</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+				12	2	
2	<i>Allium inderiense</i> Fisch. ex Bunge	<i>Alliaceae</i>			+				22
3	<i>Anabasis cretacea</i> Pall.	<i>Amaranthaceae</i>			+	99	67	37	6
4	<i>A. salsa</i> (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens	<i>Amaranthaceae</i>			+	22	2		44
5	<i>Anthemis trotzkiana</i> Claus	<i>Amaranthaceae</i>	+	+	+		9	95	11
6	<i>Artemisia salsoloides</i> L.	<i>Asteraceae</i>		+	+		14	90	6
7	<i>Astragalus subarcuatus</i> Popov	<i>Fabaceae</i>			+		6	6	
8	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	<i>Polygonaceae</i>			+	58			
9	<i>Convolvulus fruticosus</i> Pall.	<i>Convolvulaceae</i>			+	13			
10	<i>Crambe tataria</i> Sebeok (incl <i>Crambe aspera</i> M Bieb)	<i>Fabaceae</i>	+		+		21	15	
11	<i>Galitzkya spathulata</i> (Steph ex Willd) VV Botschantz	<i>Brassicaceae</i>		+	+			8	
12	<i>Gypsophila rupestris</i> AKuprian	<i>Caryophyllaceae</i>			+		3	46	
13	<i>Hedysarum grandiflorum</i> Pall.	<i>Fabaceae</i>		+	+			5	
14	<i>H. razoumowianum</i> Fisch & Helm ex DC	<i>Fabaceae</i>	+		+			36	
15	<i>Helichrysum arenarium</i> (L) Moench	<i>Asteraceae</i>			+			13	
16	<i>Iris pumila</i> L.	<i>Iridaceae</i>		+	+		6		
17	<i>I. scariosa</i> Willd ex Link	<i>Iridaceae</i>		+	+		6		
18	<i>Jurinea kirghisorum</i> Janisch	<i>Asteraceae</i>			+		6	3	
19	<i>J. mugodsharica</i> Iljin	<i>Asteraceae</i>	+		+			1	
20	<i>Koeleria sclerophylla</i> L.	<i>Poaceae</i>	+	+	+			8	
21	<i>Lepidium meyeri</i> Claus	<i>Brassicaceae</i>	+	+	+	47		5	
22	<i>Limonium cretaceum</i> Tscherkasova	<i>Plumbaginaceae</i>			+		2	2	
23	<i>Linaria cretacea</i> Fisch ex Spreng	<i>Plantaginaceae</i>		+	+	4	3	6	
24	<i>Matthiola fragrans</i> Bunge	<i>Brassicaceae</i>		+	+	16	7	77	
25	<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall) Bunge	<i>Polygonaceae</i>			+	93	27	2	
26	<i>Pedicularis interrupta</i> Stephan	<i>Orobanchaceae</i>			+		2	2	
27	<i>Rindera tetraspis</i> Pall.	<i>Boraginaceae</i>			+	20	14		44
28	<i>Seseli eriocephalum</i> (Pall ex Spreng) Schischk	<i>Apiaceae</i>			+	13			6
29	<i>Stipa pulcherrima</i> K Koch	<i>Poaceae</i>		+	+			1	
30	<i>Stipa splendens</i> Trin	<i>Poaceae</i>			+				5
31	<i>Stipa zaleskii</i> Wilensky	<i>Poaceae</i>		+	+		6	5	
32	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	<i>Liliaceae</i>	+		+		9	1	84
33	<i>Tulipa suaveolens</i> Roth (<i>Tulipa schrenkii</i> Regel)	<i>Liliaceae</i>	+	+	+		6		22
34	<i>Zygophyllum pinnatum</i> Cham	<i>Zygophyllaceae</i>			+	5	10	75	
Всего			9	13	35	11	21	23	10

Наименьшей насыщенностью редкого компонента отличаются сообщества сухих солонцеватых степей (союз *Tanacetum achilleifolii*–*Stipetalia lessingiana*), не имеющих связи с меловыми породами, – 10 видов. Наиболее часто встречающимся видом является *Tulipa biflora*.

Эндемичный компонент флоры насчитывает 12 видов (табл. 6). В целом концентрация эндемичных растений на меловых массивах Подуральского плато и сопредельных территорий относительно не велика. Так, для шихана Юрактау, уникального памятника природы Предуралья, занимающего небольшую площадь, приводится 21 эндемичный вид (Уникальные памятники ..., 2014). Во многом это связано с особенностями формирования флоры Подуральского плато, не способствующего широкому развитию эндемизма.

Таблица 6. Представленность эндемичных видов растений в ценофлорах различных союзов меловых массивов Подуральского плато.

№	Виды	Тип	Встречаемость			
			1	2	3	4
1	<i>Asparagus inderiensis</i> F.K. Blum ex Pacz.	Арало-Каспийский	6	25		
2	<i>Rhammatophyllum pachyrhizum</i> (Kar. & Kir.) O.E. Schulz		35			
3	<i>Astragalus subarcuatus</i>	Мугоджарский		6	6	
4	<i>Astragalus temirensis</i>			16		
5	<i>Jurinea mugodsharica</i>				1	
6	<i>Hedysarum grandiflorum</i>	Поволжско-Южноуральский			5	
7	<i>Koeleria sclerophylla</i>				8	
8	<i>Astragalus aktiubensis</i> Sytin	Подуральского плато		1	3	
9	<i>Hedysarum tscherkassovae</i> Knjaz.				26	
10	<i>Limonium cretaceum</i>			2	2	
11	<i>Onosma staminea</i> Ledeb.	Североприкаспийский	64			
12	<i>Astragalus storozhevae</i> Knjaz.	Южноуральский			3	
Всего			2	5	8	0

Среди эндемичных видов растений преобладают эндемики Подуральского плато – 3 вида, являющиеся кальцефитами, и мугоджарские эндеми приуроченные к каменистым местообитаниям – 3 вида (*Astragalus subarcuatus* Попов, *A. temirensis* Попов, *Jurinea mugodsharica*).

Наибольшее число эндемичных видов характерно для средней и особенно северной частей Подуральского плато – 8 видов. Где существует определенная связь с горными степями Южного Урала. Наоборот, для меловых обнажений юга плато свойственно наименьшее число подобных видов растений – 3 вида. Все они связаны с Арало-Каспийской областью. Причем наиболее часто в сообществах встречается *Onosma staminea*.

Выводы

Закономерности в распределении флористических особенностей в пределах союзов выявились как в географическом распределении сообществ в пределах широтного градиента, так и в эдафических условиях конкретных местообитаний. Согласно анализу жизненных форм преобладающее положение занимают гемикриптофиты. Хаефиты характерны для наиболее суровых аридных условий, а терофиты и криптофиты – для более выровненных местообитаний с относительно развитыми и засоленными почвами. При продвижении к югу от степной зоны к подзоне северных пустынь в растительных сообществах меловых возвышенностей происходит увеличение доли хаефитов, и снижение доли гемикриптофитов.

Фитоценотическое разнообразие союзов класса отражает как их распределение на широтном градиенте, так и сукцессионные стадии зарастания меловых пород. Вся растительность мелов представлена 3 основными союзами. *Первую группу* составляют сообщества меловых массивов южной части Подуральского плато (Эмбенского плато) на выходах коренного мела. *Вторую группу* сформировали сообщества на относительно развитых почвах у оснований склонов, в понижениях между меловыми грядами и на их выровненных вершинах на относительно развитых почвах. Вторая группа соответствует пустынножитняково-чернопыльно-разнотравной сукцессионной стадии по Г.В. Матяшенко (1985), сообщества которой являются наиболее устойчивыми

и характеризуют заключительную стадию сукцессии при зарастании мелкоземистых делювиальных и делювиально-пролювиальных отложений. Третью группу составляют широко распространенные сообщества, встречающиеся на большей части Подуральского плато и Общего Сырта, характерные как для начальных, так и для более продвинутых стадий сукцессий зарастания мелов на менее размываемых склонах. Согласно схеме сукцессий на меловых обнажениях Г.В. Матяшенко (1985), эти стадии характеризуются как «пионерные сообщества с доминированием *Anabasis cretacea* на обнаженном коренном мелу» и «ценозы парнолистниково-тасбиюргуновой стадии».

Еловые массивы Подуральского плато являются уникальными местообитаниями редких и эндемичных видов растений. Наибольшей природоохранной значимостью обладают меловые обнажения северной и средней частей плато, находящейся в трансграничной зоне РФ и РК. На данной территории ареалы видов туранского происхождения, находящихся на северном пределе распространения, перекрываются с видами, приуроченными к южной оконечности Урала.

Таким образом, все массивы меловых обнажений плато заслуживают пристального внимания и сохранения, как уникальные геологические, палеонтологические и ботанические объекты. На территории РФ в Оренбургской области многие из них в настоящий момент входят в состав региональной сети особо охраняемых природных территорий (Чибилев и др., 2009). В РК, где расположено наибольшее число меловых массивов, мела во многом остаются без специальной системы охраны. Так, в Западно-Казахстанской области выделены 7 памятников природы, а в Актюбинской лишь один – плато Актолагай южный (Постановление ..., 2010). Совершенно не обеспечены специальными мерами охраны меловые горы Акшатау с их уникальным флористическим комплексом.

Финансирование. Работа выполнена в рамках госзадания № 075-03-2022-001 по теме «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» Южно-Уральского ботанического сада-института РАН от 14.01.2022.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агроклиматические ресурсы Актюбинской области. 2017. Астана. 136 с.
- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). 2003 / Ред. Е.И. Рачковская, Е.А. Волкова, В.Н. Храмцов. С.-Пб.: Бостон-Спектр. 424 с.
- Голованов Я.М., Абрамова Л.М. 2019. Меловые возвышенности Оренбургской области – уникальные местообитания редких видов растений и растительных сообществ // Аридные экосистемы. Т. 25. № 2 (79). С. 18-26. [Golovanov Ya.M., Abramova L.M. 2019. Chalky Highlands in Orenburg Oblast, a Unique Habitat for Rare Plant Species and Plant Communities // Arid Ecosystems. Vol. 8. No. 2. P. 89-96.]
- Голованов Я.М., Ямалов С.М., Лебедева М.В., Королюк А.Ю., Абрамова Л.М., Дуленова Н.А. 2021. Растительность меловых обнажений Подуральского Плато и сопредельных территорий // Растительность России. № 40. С. 3-42.
- Горчаковский П.Л., Матяшенко Г.В. 1978. Первичные сукцессии растительности на меловых обнажениях в Западном Казахстане // Экология. № 3. С. 11-23.
- Дарбаева Т.Е. 2003. Флора меловых возвышенностей Северо-Западного Казахстана. Автореф. дисс... док. биол. наук. С.-Пб. 51 с.
- Демина О.Н., Королюк А.Ю., Рогаль Л.Л. 2016. Кальцефитные степи Ростовской области // Растительность России. № 29. С. 3-27.
- Калашишникова О.В., Плаксина Т.И. 2010. Кальцефильная флора меловых обнажений провинции Приволжской возвышенности Самарской области // Известия Самарского НЦ РАН. Т. 12. № 1 (3). С. 691-695.
- Князев М.С. 2003. Новый вид рода *Hedysarum* (Fabaceae) из Северного Казахстана и Оренбургской области России // Ботанический журнал. Т. 88. № 4. С. 98.
- Красная книга Казахстана. 2014. Т. 2. Ч. 2: Растения. 2-е изд., испр. и доп. Астана: LTD «Art-Print XXI». 452 с.
- Красная книга Оренбургской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. 2019. Воронеж: МИР. 488 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М.: Т-во научных изданий КМК. 854 с.
- Куликов П.В. 2005. Конспект флоры Челябинской области. Сосудистые растения. Екатеринбург, Миасс: Геотур. 537 с.
- Мамышева М.В., Дарбаева Т.Е. 2012. Редкие растения растительных сообществ горы Большая Ичка в пределах Западно-Казахстанской области // Известия Самарского НЦ РАН. Т. 14. № 1 (7). С. 1776-1779.

- Матяшненко Г.В. 1985. Динамика растительности на меловых обнажениях Подуральского плато. Новосибирск: Наука. 111 с.
- Продромус рослинності України. 2019. Київ: Наукова думка. 784 с.
- Растительность европейской части СССР. 1980 / Ред. С.А. Грибова, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука. 429 с.
- Рябинина З.Н., Князев М.С. 2009. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Т-во научных изданий КМК. 758 с.
- Сафронова И.Н. 1974. О растительности меловых возвышенностей западной степной части Актыобинской области // Ботанический журнал. Т. 59. № 11. С. 1640-1648.
- Семенова-Тян-Шанская А.М. 1954. Биология растений и динамика растительности меловых обнажений по р. Деркуль // Труды БИН АН СССР. Серия 3 «Геоботаника». Вып. 9. С. 578-645.
- Толмачев А.И. 1986. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука. 196 с.
- Уникальные памятники природы – шиханы Тратау и Юрактау. 2014 / Ред. А.И. Мелентьев, В.Б. Мартыненко. Уфа: Гилем; Башкирская энциклопедия. 312 с.
- Чибилёв А.А., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А. (мл.) 2009. Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. Оренбург: УрО РАН; Печатный дом «Димур». 328 с.
- Didukh Ya., Chusova O., Demina O. 2018. Syntaxonomy of Chalk Outcrop Vegetation of the order *Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei* // *Nacquetia*. Vol. 17. No. 1. P. 85-109.
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 ноября 2010 года № 1212. 2010. «Об утверждении перечня геологических, геоморфологических и гидрогеологических объектов государственного природно-заповедного фонда республиканского и международного значения, Правил их ограниченного хозяйственного использования на особо охраняемых природных территориях, а также перечня участков недр, представляющих особую экологическую, научную, культурную и иную ценность, отнесенных к категории особо охраняемых природных территорий республиканского значения» [Электронный ресурс <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1000001212#z6> (дата обращения 14.11.2024)].
- Raunkiaer C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: Geography Clarendon Press. 632 p.
- The World Flora Online. 2024 [Электронный ресурс <http://www.worldfloraonline.org/> (дата обращения 14.11.2024)].