

СИНТАКСОНОМИЯ НЕКОТОРЫХ СООБЩЕСТВ МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ МАЛОЙ ИЗЛУЧИНЫ ДОНА (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2021 г. А. Ю. Королюк^{1,*}, С. А. Сенатор^{2,**}, В. М. Васюков^{3,***}, Е. Г. Зибзеев^{1,****}

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090, Россия

² Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
Ботаническая ул., 4, Москва, 127276, Россия

³ Институт экологии Волжского бассейна РАН
ул. Комзина, 10, Тольятти, 445003, Россия

*e-mail: akorolyuk@rambler.ru

**e-mail: stsenator@yandex.ru

***e-mail: vvasjukov@yandex.ru

****e-mail: egzibzeev@gmail.com

Поступила в редакцию 20.05.2020 г.

После доработки 07.10.2020 г.

Принята к публикации 14.10.2020 г.

Меловые ландшафты в пределах Малой излучины Дона являются наиболее крупными в Волгоградской области. На основе анализа 68 геоботанических описаний с территории Иловлинского и Калачевского районов выделен и охарактеризован оригинальный тип сообществ, отличающихся высокой встречаемостью кальцефитных растений: *Centaurea carbonata*, *Crambe tataria*, *Gypsophila litwinowii*, *Helichrysum tanaiticum*, *Jurinea cretacea*, *Linum ucranicum*, *Onosma tanaitica*, *Scabiosa isetensis*. Данные ценозы описаны как новая ассоциация *Jurinea cretacei*–*Artemisietum salsolidis* ass. nov. На основе формализованного сравнения с уже выделенными ассоциациями меловой растительности она отнесена к классу *Helianthemo-Thymetea*, порядку *Thymo cretacei*–*Hyssopetalia cretacei* и союзу *Euphorbio cretophilae*–*Thymion cretacei*. Сообщества описываемой ассоциации имеют высокую природоохранную значимость, так как в ее составе отмечены многие редкие и нуждающиеся в охране растения, в том числе эндемичные и субэндемичные виды юго-востока Европейской России.

Ключевые слова: меловые ландшафты, кальцефитная растительность, синтаксономия, *Helianthemo-Thymetea*, Волгоградская область, р. Дон

DOI: 10.31857/S000681362102006X

Растительность на выходах мелов издавна привлекает внимание исследователей, что определяется своеобразием ее видового состава, включающего многие реликтовые и эндемичные растения. За более чем вековой период были исследованы регионы с меловыми ландшафтами и накоплен обширный материал о разнообразии их видов и сообществ (Litvinov, 1902; Taliev, 1905; Kozo-Polyanskiy, 1931; Golitsin, 1965). Несмотря на хорошую изученность, до настоящего времени не разработана флористическая классификация кальцефитной растительности. Для многих территорий отсутствуют данные о ее синтаксономическом разнообразии, что в полной мере относится и к степной зоне в пределах Волгоградской области.

В ходе полевых исследований Поволжья нами была изучена серия ключевых участков, в сложении растительного покрова которых заметную роль играют кальцефитные ценозы на выходах меловых пород. При анализе геоботанических описаний были выделены типы растительных сообществ. Один из своеобразных типов объединил ценозы с доминированием облигатных кальцефитов на меловых обнажениях в Малой излучине Дона (Волгоградская область). Данный район представляет особый интерес тем, что отсюда были описаны многие виды растений: *Alyssum diversicaule* P.A. Smirn., *A. gymnopodium* P.A. Smirn., *Genista tanaitica* P.A. Smirn., *Helichrysum tanaiticum* P.A. Smirn., *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng., *Phlomidoides desertorum* (P.A. Smirn.) Mavrodiev et Sukhor., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Serra-*

tula tanaitica P.A. Smirn., *Stipa cretacea* P.A. Smirn., *Vincetoxicum tanaicense* P.A. Smirn., *Jurinea kasakorum* Ijii, *Matthiola fragrans* (Fisch.) Bunge, *Hedysarum cretaceum* Fisch.

Меловые обнажения в Волгоградской области занимают значительные площади (Abramova, 1968). Голубинский и Подгорский меловые ландшафты, расположенные в пределах Малой излучины Дона, на территории которых проведены исследования, являются наиболее крупными по площади в области (Ryabinina et al., 2015).

Целью нашей работы было проанализировать описание сообществ с выходов мелов, используя флористическую классификацию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Район исследования расположен на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в пределах Восточно-Донской пластово-ярусной гряды. Поверхность гряды и ее склоны прорезаны густо ветвящимися оврагами и промоинами. Относительная высота водоразделов по отношению к рекам Дон и Большая Голубая достигает 70–100 м.

Климат территории резко континентальный. Средняя многолетняя температура июля составляет +23°C, января – –9.5°C. Годовое количество осадков 270–350 мм. Гидротермический коэффициент составляет 0.75–0.65, сумма положительных температур – 3000–3200°C (Vedeneeva, Ryabinina, 2011; Perekrestov, 2013).

В условиях Восточно-Донской гряды, на плотных породах меловой системы сформировались каштановые почвы (Perekrestov, 2013), которые чередуются с выходами коренных пород (мел, опоки). У подножия склонов отдельными пятнами встречаются солонцы.

Растительный покров территории представляет собой чередование кальцефитных сообществ на меловых субстратах, ковыльных и разнотравно-злаковых степей, плакорных дубрав и байрачных дубово-липовых лесов, а также участков галофитной растительности. Сочетание специфических микроклиматических и почвенных условий меловых обнажений определяет своеобразие их флоры и растительности, резко отличающихся от зонального окружения (Abramova, 1973; Senator et al., 2018).

Сведения о разнообразии растительного покрова Придонья были известны участникам академических экспедиций XVIII в. – Т. Герберу, И.А. Гюльденштедту, С.Г. Гмелину и И.П. Фальку. В конце XIX – начале XX вв. флористический состав, структура и зональные особенности растительного покрова степей и меловых обнажений становятся объектом изучения ботаников и географов – Д.И. Литвинова, В.И. Талиева, Г.И. Танфильева, В.Н. Сукачева, Б.М. Козо-Полянского и др. (Saga-

laev, 2006; Ryabinina, Shilova, 2013). Д.И. Литвинов (Litvinov, 1902) первым обосновал реликтовый характер флоры меловых обнажений на юго-востоке европейской части России, С.В. Голицын (Golitsin, 1965), развивая эту идею, отмечал самостоятельность южнорусского мелового центра. Систематические исследования природных компонентов Малой излучины Дона начали проводиться лишь с 1970-х гг. (Ryabinina, Shilova, 2013). Изучению флоры и растительности меловых обнажений в пределах Волгоградской области посвящены работы Т.И. Абрамовой (Abramova, 1968, 1973) и Н.Г. Володиной (Volodina, 1978, 1982).

По зональному положению исследованная территория располагается в подзоне разнотравно-дерновиннозлаковых настоящих степей, она представляет географический вариант – восточнопричерноморские степи (Karta..., 1996). Здесь представлены донецко-донские формации тимьянников и тимьянниковых степей, наиболее богатые эндемичными видами на обнажениях мела и мергелей мелового возраста (Lavrenko, 1980). Эти формации имеют широкое распространение на территории России и Украины: бассейны Дона с притоками (Хопер, Медведица, Иловля, Черная Калитва) и Северского Донца.

В ходе полевых исследований в 2018 году в пределах Иловлинского и Калачевского районов (Волгоградская область) в правобережье Дона нами было выполнено 68 геоботанических описаний степной и кальцефитной растительности, все площадью 100 кв. м. Для выделения типов сообществ описания были обработаны с помощью алгоритма TWINSPAN в программе JUICE 7.0 (Tichy, 2002). Кластерный анализ ассоциаций проводился с использованием программ IBIS 7.2 (Zverev, 2007) и Statistica 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обработка таблицы описаний с использованием алгоритма TWINSPAN позволила выделить отдельную группу, в которую объединилась 33 из 68 описаний. Данные сообщества отличаются высокой встречаемостью кальцефитных растений: *Centaurea carbonata*, *Crambe tataria*, *Gypsophila litwinowii*, *Helichrysum tanaiticum*, *Jurinea cretacea*, *Linum ucranicum*, *Onosma tanaitica*, *Scabiosa itensis*. Следующей задачей было определение синтаксономического положения данных сообществ.

Система флористической классификации кальцефитной растительности Восточной Европы находится в развитии и к настоящему времени отсутствует общепринятая точка зрения о ее структуре. Так, в последней обобщающей сводке по территории Европы (Mucina et al., 2016), сообщества на мелах отнесены к порядку *Thymo creta-*

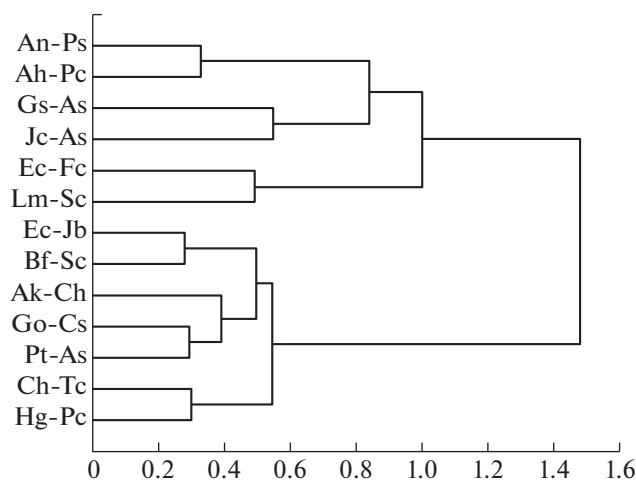


Рис. 1. Кластерный анализ сводных описаний ассоциаций меловой растительности.

Fig. 1. Cluster analysis of syntaxa of the calciphytic vegetation.

Условные обозначения / Abbreviations: Ak-Ch – *Androsaccio koso-poljanskii*–*Caricetum humilis* Korotchenko et Didukh 1998, Ah-Pc. – *Artemisio hololeucae*–*Polygaletum cretaceae* Didukh 1989, An-Ps. – *Artemisio nutantis*–*Plantagnetum salsae* Didukh 1989, Jc-As. – *Jurineo cretacei*–*Artemisietum salsoloidis* ass. nov., Bf-Sc. – *Bupleuro falcatae*–*Stipetum capillatae* Romashchenko et al. 1996, Ch-Tc. – *Carici humilis*–*Thymetum calcarei* Poluyanov 2009, Ec-Fc. – *Erysimo cretacei*–*Festucetum cretacei* Demina 2011, Ec-Jb – *Euphorbio cretophilae*–*Jurinetum brachycephalae* Didukh 1989, Gs-As – *Genisto scythicae*–*Artemisietum salsoloidis* Sereda 2009, Go-Cs – *Gypsophilo oligospermae*–*Campanuletum sibiricae* Romashchenko et al. 1996, Hg-Pc – *Hedysaro grandiflori*–*Psephelletum carbonatae* Averinova 2014 corr. Didukh et al. 2018, Lm-Sc – *Lepidio meyeri*–*Scrophularietum cretacei* Demina 2012, Pt-As – *Pimpinello titanophillae*–*Artemisietum salsoloidis* Didukh 1989.

cei–*Hyssopetalia cretacei* Didukh 1989, который был подчинен степному классу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947. Несколькими годами позже коллективом авторов под руководством Я.П. Дидука, который является и соавтором выше названной сводки, было описано разнообразие порядка *Thymo cretacei*–*Hyssopetalia cretacei* на территории Украины и сопредельных регионов России (Didukh et al., 2018). При этом подчеркивалось, что одна из задач данной работы – показать отличие растительности меловых обнажений от степей класса *Festuco-Brometea*. В “Продромусе Украины” (Prodromus ..., 2019) данный порядок был отнесен к классу *Helianthemo-Thymetea* Romashchenko et al. 1996. В то же время союз *Centaureo carbonatae*–*Koelerion talievii* Romashchenko et al. 1996, который в статье 2018 года относился к меловому порядку, в “Продромусе Украины” был отнесен к классу *Festuco-Brometea* и порядку *Festucetalia valesiacae* Soó 1947. Можно предположить, что дальнейшее изучение степной и лесостепной

зон юго-востока Европейской России внесет заметные коррективы в синтаксономию кальцефитной растительности.

Мы присоединяемся к мнению украинских геоботаников о необходимости выделения отдельного класса, объединяющего сообщества на мелах Среднерусской возвышенности. Описанные нами ценозы мы отнесли именно к классу *Helianthemo-Thymetea* по преобладанию облигатных и факультативных кальцефитов, а также по невысокой роли степных растений, присутствие которых в исследованных ценозах во многом объясняется фоновым степным окружением.

Для определения положения исследованной кальцефитной растительности в системе флористической классификации, был проведен сравнительный анализ с уже выделенными ассоциациями. Для этого были использованы данные из работы Я.П. Дидука (Didukh et al., 2018), представляющей наиболее современную сводку по классу *Helianthemo-Thymetea*. В данной публикации охарактеризованы 12 ассоциаций, отнесенные к 3 союзам, при этом для каждой ассоциации приведены по 10–11 геоботанических описаний. Для определения положения в системе союзов и выделения диагностических видов был проведен кластерный анализ сводных описаний по методу Уорда с использованием коэффициента Чекановского–Дайса–Сьеренсена (рис. 1). Все синтаксоны объединились в два кластера. Первый из них включает ассоциации, которые, несомненно, относятся к классу *Helianthemo-Thymetea*. В этот же кластер включились и исследованные нами ценозы. Сводные описания из первого кластера были объединены в синоптическую таблицу, анализ которой позволил выделить дифференцирующие виды (табл. 1). Второй кластер соответствует союзу *Centaureo carbonatae*–*Koelerion talievii*, положение которого не вполне определено (см. выше), входящие в него ассоциации нами не анализировались.

Анализ встречаемости видов в синоптической таблице позволил выделить многочисленную группу дифференцирующих видов для меловых ценозов Малой излучины Дона. Для оценки степени однородности массивов описаний из состава различных ассоциаций мы подсчитали для них средние коэффициенты сходства Чекановского–Дайса–Сьеренсена (табл. 2). Полученные количественные показатели говорят о том, что сообщества территории Малой излучины Дона характеризуются высокой степенью однородности – средний коэффициент сходства 0.67. Лишь ассоциация *Genisto scythicae*–*Artemisietum salsoloidis* характеризуется более высоким уровнем сходства описаний, что отчасти можно объяснить узким ареалом последней, все представляющие ее

Таблица 1. Синоптическая таблица сравниваемых синтаксонов класса *Helianthemo-Thymetea*
Table 1. Synoptic table of compared syntaxa of the class *Helianthemo-Thymetea*

Ассоциация/Association	Jc-As	Gs-As	Ec-Fc	Lm-Sc	An-Ps	Ah-Pc
Число описаний/Number of relevés	16	10	10	11	10	11
Дифференцирующие виды ассоциаций						
Differentiating species of associations						
<i>Jurinea cretacea</i>	94	.	.	.	.	.
<i>Centaurea carbonata</i>	94	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum tanaiticum</i>	94	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila litwinowii</i>	88	.	.	.	.	.
<i>Onosma tanaitica</i>	75	.	.	.	.	.
<i>Linum ucranicum</i>	69	.	.	.	.	.
<i>Crambe tataria</i>	63	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa isetensis</i>	57	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia petrophila</i>	.	100	.	18	.	.
<i>Genista scythica</i>	.	100	.	.	.	.
<i>Linum hirsutum</i>	.	100	.	.	.	.
<i>Jurinea stoechadifolia</i>	.	80	.	.	.	.
<i>Linum tenuifolium</i>	.	80	.	.	30	.
<i>Centaurea taliewii</i>	.	70	.	.	.	.
<i>Diploaxis cretacea</i>	.	50	.	.	.	9
<i>Leontodon biscutellifolius</i>	.	50	.	.	.	.
<i>Festuca cretacea</i>	32	.	100	37	30	18
<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	70	.	.	.
<i>Erysimum ucranicum</i>	.	.	60	.	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	73	10	18
<i>Lepidium meyeri</i>	.	.	.	64	.	.
<i>Hedysarum cretaceum</i>	13	.	.	55	20	.
<i>Artemisia nutans</i>	.	.	10	.	100	.
<i>Plantago maritima</i>	.	.	.	.	100	.
Диагностические виды класса						
Diagnostic species of the class						
<i>Helianthemo-Thymetea</i>						
<i>Matthiola fragrans</i>	57	.	.	28	100	73
<i>Scrophularia cretacea</i>	.	20	60	64	30	55
<i>Hyssopus officinalis</i>	.	.	80	100	.	.
<i>Hyssopus cretaceus</i>	25	.	.	.	70	100
<i>Pimpinella tragium</i>	88	100	90	100	80	91
<i>Asperula tephrocarpa</i>	50	.	.	.	80	91
<i>Alyssum tortuosum</i>	88	100	.	.	.	9
<i>Artemisia hololeuca</i>	.	.	.	.	70	100
<i>Euphorbia seguieriana</i>	100	.	.	.	50	9
<i>Polygala cretacea</i>	13	.	30	.	30	73
<i>Silene supina</i>	7	.	.	.	30	55
Прочие виды/Other species						
<i>Cephalaria uralensis</i>	100	90	.	82	10	82
<i>Reseda lutea</i>	57	90	30	.	.	46
<i>Galium octonarium</i>	50	.	30	100	10	9
<i>Thesium arvense</i>	69	.	20	46	.	.
<i>Hedysarum grandiflorum</i>	44	60	.	.	.	18
<i>Linum pallasianum</i>	.	.	.	.	20	91
<i>Astragalus albicaulis</i>	.	.	.	46	30	28
<i>Poa compressa</i>	.	.	30	46	20	.
<i>Onosma simplicissima</i>	.	50	.	.	.	46

Примечание. В таблице приведены виды с встречаемостью более 40% хотя бы в одной из ассоциаций.

Note. The table shows species with a constancy of more than 40% in at least one of the associations.

Синтаксоны/Syntaxa: Ah-Pc. – *Artemisia hololeuca*–*Polygaletum cretaceae* Didukh 1989, An-Ps. – *Artemisia nutans*–*Plantaginetum sal-sae* Didukh 1989, Jc-As. – *Jurinea cretacei*–*Artemisietum salsolidis* ass. nov., Ec-Fc. – *Erysimo cretacei*–*Festucetum cretacei* Demina 2011, Gs-As – *Genista scythica*–*Artemisietum salsolidis* Sereda 2009, Lm-Sc – *Lepidium meyeri*–*Scrophularietum cretacei* Demina 2012.

Таблица 2. Показатели сходства между геоботаническими описаниями (коэффициент Чекановского–Дайса–Сьеренсена)**Table 2.** Similarity of relevés (Czekanowski–Dice–Sørensen index)

Ассоциация Association	Число описаний Number of relevés	Средний коэффициент Average similarity	Стандартная ошибка Standard error
<i>Androsacio koso-poljanskii</i> – <i>Caricetum humilis</i>	10	0.48	0.018
<i>Artemisio hololeucaae</i> – <i>Polygaletum cretaceae</i>	11	0.64	0.010
<i>Artemisio nutantis</i> – <i>Plantaginetum salsae</i>	10	0.52	0.018
<i>Bupleuro falcatae</i> – <i>Stipetum capillatae</i>	10	0.45	0.021
<i>Carici humilis</i> – <i>Thymetum calcarei</i>	10	0.48	0.018
<i>Erysimo cretacei</i> – <i>Festucetum cretacei</i>	10	0.61	0.029
<i>Euphorbio cretophilae</i> – <i>Jurinetum brachycephalae</i>	10	0.57	0.014
<i>Genisto scythicae</i> – <i>Artemisietum salsoloidis</i>	10	0.80	0.008
<i>Gypsophilo oligospermae</i> – <i>Campanuletum sibiricae</i>	10	0.45	0.018
<i>Hedysaro grandiflori</i> – <i>Psephelletum carbonatae</i>	10	0.57	0.015
<i>Jurineo cretacei</i> – <i>Artemisietum salsoloidis</i>	16	0.67	0.013
<i>Lepidio meyeri</i> – <i>Scrophularietum cretacei</i>	10	0.68	0.024
<i>Pimpinello titanophilae</i> – <i>Artemisietum salsoloidis</i>	10	0.48	0.018

ценозы были описаны в районе с. Лысогорка Ростовской области.

Проведенный анализ позволяет нам описать новую ассоциацию в составе класса *Helianthem-Thymetea* Romaschenko, Didukh et Solomakha 1996, порядка *Thymo cretacei*–*Hyssopetalia cretacei* Didukh 1989 и союза *Euphorbio cretophilae*–*Thymion cretacei* Didukh 1989.

Ассоциация *Jurineo cretacei*–*Artemisietum salsoloidis* ass. nov. hoc loco (табл. 2).

Номенклатурный тип (holotypus hoc loco): табл. 2, оп. 7 (полевой номер 18-193), Волгоградская область, Калачевский р-н, 9 км ЮВ п. Голубинский-2, правобережный борт долины р. Большая Голубая, 49.0467° с. ш., 43.5583° в. д., выпуклый участок склона в верхней части гряды, 28.05.2018, автор – А.Ю. Королук.

Диагностические виды: *Centaurea carbonata*, *Crambe tataria*, *Gypsophila litwinowii*, *Helichrysum tanaiticum*, *Jurinea cretacea*, *Linum ucranicum*, *Onosma tanaitica*, *Scabiosa isetensis*.

Ассоциация объединяет сообщества, развивающиеся на меловых обнажениях Малой излучины Дона. Они были описаны нами в бассейне р. Голубой (Калачевский р-н), а также по северному борту долины Дона к востоку и западу от п. Хмелевской (Иловлинский р-н). Ценозы занимают эродированные склоны меловых гряд различной крутизны и экспозиции, а также их выпуклые вершины.

Ценозы открытые, их проективное покрытие лежит в пределах 15–30%. В среднем на площади 100 кв. м. встречается 20 видов. Физиономически ассоциация неоднородна и представлена как мо-

но-, так и полидоминантными сообществами. Чаще всего доминируют *Thymus cretaceus* и *Artemisia salsoloides*, проективное покрытие каждого из этих видов может достигать 20%. Изредка доминируют или содоминируют *Scabiosa isetensis*, *Centaurea carbonata* и *Onosma tanaitica*. В зависимости от состава обильных растений меняется вертикальная структура травостоя – от одноярусной в полынных и чабрецовых вариантах до 2–3-ярусной в полидоминантных ценозах. Примером последних может служить описание 2–228 (таблица, описание 15), в котором примерно в равном соотношении содоминируют *Artemisia salsoloides* (формирует верхний подъярус высотой около 40 см), *Onosma tanaitica* (средний подъярус, 15–20 см), *Centaurea carbonata* и *Thymus cretaceus* (нижний подъярус, 4–10 см). В этом же описании присутствует небольшой низкорослый клон *Juniperus sabina*. Отсутствие постоянных доминантов создает впечатление, что описываемые сообщества должны быть отнесены к различным синтаксонам. Мы предполагаем, что в рамках данной ассоциации могут быть выделены варианты или фации по доминированию тех или иных растений. Это требует сбора дополнительных данных на всем ареале ассоциации, который к настоящему времени не выявлен.

Мы можем предполагать, что описываемая ассоциация распространена значительно шире. Так, с большой вероятностью сообщества из ее состава могут быть обнаружены в районе п. Клетский, где меловые обнажения характерны для склонов многочисленных оврагов и балок в правобережье Дона. Находки *Jurinea cretacea* правобережье р. Иловля (Иловлинский и Ольховский

районы), в верховьях рр. Балыклейка и Голая (Ольховский и Камышинский районы), а также широкое распространение здесь меловых обнажений позволяет нам предположить, что ареал ассоциации охватывает междуречья четырех рек: Волги, Иловли, Дона и Чира.

Сообщества описываемой ассоциации имеют высокую природоохранную значимость. Из 54 эндемичных и 45 субэндемичных видов аридной флоры юго-востока Европейской России (Sagalaev, 2005; Vasyukov et al., 2015) в бассейне Среднего Дона произрастают как минимум 14 видов, в том числе узколокальные эндеми бассейна Среднего Дона *Agropyron litvinovii* Prokud. и *Stipa cretacea* P.A. Smirn., бассейна Среднего Дона и Северского Донца — *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Genista tanaitica* P. Smirn., *Hedysarum cretaceum* Fisch., *H. ucrainicum* B. Kaschm., *Koeleria talievii* Lavr., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Stipa adoxa* Klok. et Ossychnjuk. а также субэндемичные виды — *Hedysarum biebersteinii* Zertova, *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Jurinea cretacea* Bunge, *Polygala cretacea* Kotov, *Silene cretacea* Fisch. ex Spreng. (Sagalaev, 2000).

Присутствие большого числа эндемичных и субэндемичных видов во флоре исследуемой территории объясняется, с одной стороны, ведущей ролью меловых обнажений региона в формировании эндемичного ядра флоры (Sagalaev, 2005), а с другой — локальностью местообитаний, затрудняющей распространение молодых рас (Abramova, 1968).

Нами обнаружены местонахождения 18 видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008): *Artemisia salsoloides* Willd., *Colchicum laetum* Steven, *Delphinium puniceum* Pall., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Genista tanaitica* P.A. Smirn., *Hedysarum cretaceum* DC., *Hyssopus cretaceus* Dub., *Iris pumila* L., *Jurinea cretacea* Bunge, *Koeleria sclerophylla* P.A. Smirn., *Lepidium meyeri* Claus, *Matthiola fragrans* (Fisch.) Bunge, *Orites hellmannii* (Claus) Stankov, *Pulsatilla pratensis* Mill., *Stipa dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv., *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Stipa zalesskii* Wilensky ex P.A. Smirn., *Tulipa schrenkii* Regel и 27 видов (вместе с выше перечисленными) в Красную книгу Волгоградской области (2017): *Asperula tephrocarpa* Popov et Chrshan., *Centaurea gerberi* Steven, *Crambe tataria* Sebeók, *Jacobaea schwetzwii* (Korsh.) Tatanov et Vasjukov, *Juniperus sabina* L., *Jurinea ledebourii* Bunge, *Lepidium coronopifolium* Fisch. ex DC., *Scrophularia cretacea* Fisch., *Stipa cretacea* P.A. Smirn. (Senator et al., 2018).

Таким образом, исследуемая территория имеет высокую научную ценность, характеризуется своеобразием ландшафтных условий и, в первую очередь, растительного покрова, а также минимальным уровнем антропогенной нагрузки. На-

чиная с середины XX в. и до настоящего времени вопрос о присвоении охраняемого статуса меловым комплексам Среднего Дона в границах Волгоградской области остается открытым (Abramova, 1968, 1973; Ryabinina, Shilova, 2013). Меловые экосистемы в регионе охраняются только на территории природных парков Донской, Усть-Медведицкий и памятника природы “Белогорский Свято-Троицкий Каменно-Бродский монастырь” (Ryabinina et al., 2015). Сообщества описанной нами ассоциации встречаются на территории Донского природного парка (Иловлинский район).

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа по сбору материала выполнена в рамках государственного задания № 0312-2019-0010 012301255610 Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Abramova] Абрамова Т.И. 1968. Анализ флоры меловых обнажений бассейна реки Дона на территории Ростовской и Волгоградской областей. — В сб.: Ботанические исследования. Ростов-на-Дону. С. 76–81.
- [Abramova] Абрамова Т.И. 1973. Растительность меловых обнажений степной части бассейна реки Дон в Ростовской и Волгоградской областях. — Бот. журн. 58 (4): 562–570.
- Didukh Y., Chusova O., Demina O. 2018. Syntaxonomy of chalk outcrop vegetation of the order Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei. — Hacquetia. 17 (1): 85–109. <https://doi.org/10.1515/hacq-2017-0013>
- [Golitsin] Голицын С.В. 1965. “Сниженные альпы” и меловые ископники Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Воронеж. 16 с.
- [Karta...] Карта восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы, М 1: 2 500 000. 1996. СПб. Винница. 6 л.
- [Kozo-Polyanskiy] Козо-Полянский Б.М. 1931. В стране живых ископаемых: Очерк из истории горных боров на степной равнине Центрально-Черноземной области. М. 185 с.
- [Litvinov] Литвинов Д.И. 1902. О реликтовом характере флоры каменистых склонов в Европейской России. — Тр. Бот. музея АН. 1: 76 – 109.
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen,

- and algal communities. — *Appl. Veg. Sci.* 19 (1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- [Perekrestov] Перекрестов Н.В. 2013. Почвенно-климатические ресурсы Волго-Донского междуречья. — *Вестник Прикаспия*. 2: 40–47.
- [Prodromus...] Продромус рослинності України. 2019. Київ. 283 с.
- [Ryabinina, Shilova] Рябинина Н.О., Шилова Н.В. 2013. Изучение и перспективы сохранения степных кальцефильных ландшафтов Волгоградской области. — *Вестн. Волгоградского гос. ун-та. Сер. 3. Экон. Экол.* 1 (22): 236–242.
- [Ryabinina] Рябинина Н.О., Холоденко А.В., Шилова Н.В. 2015. Ключевые аспекты сохранения степных кальцефильных ландшафтов в Волгоградской области. — *Известия Самарского научного центра РАН*. 17 (6): 191–195.
- [Sagalaev] Сагалаев В.А. 2000. Флора степей и пустынь юго-востока Европейской России, ее генезис и современное состояние: Дис. ... докт. биол. наук. М. 1005 с.
- [Sagalaev] Сагалаев В.А. 2005. Эндемизм аридной флоры степей и пустынь юго-востока Европейской России. — *Известия Волгоградского гос. педагогич. ун-та. Сер. Естественные и физико-математические науки*. 4 (13): 79–88.
- [Sagalaev] Сагалаев В.А. 2006. Очерки истории изучения флоры юго-востока Европейской России: учебно-справочное пособие. Волгоград. 223 с.
- [Senator et al.] Сенатор С.А., Васюков В.М., Зибзеев Е.Г., Королук А.Ю., Саксонов С.В. 2018. Материалы к флоре Волгоградской области. — *Фиторазнообразии Восточной Европы*. XII (4): 23–43. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10032>
- [Taliev] Талиев В.И. 1905. Растительность меловых обнажений южной России. Ч. II. — *Труды Общества испытателей природы при Харьковском ун-те*. 40 (1): 282 с.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. — *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- [Vasyukov et al.] Васюков В.М., Саксонов С.В., Сенатор С.А. 2015. Эндемичные растения бассейна Волги. — *Фиторазнообразии Восточной Европы*. IX (3): 27–43.
- [Vedenev, Ryabinina] Веденева Ю.В., Рябинина Н.О. 2011. Природно-антропогенные геосистемы Иловлинского района Волгоградской области. — *Вопросы степеведения*. 9: 10–14.
- [Volodina] Володина Н.Г. 1978. К флоре меловых обнажений Волгоградской области. — *Бюлл. МОИП. Отд. биол.* 83 (4): 55–58.
- [Volodina] Володина Н.Г. 1982. Флора меловых обнажений Волгоградской области. — В сб.: *Флора степей и полупустынь*. Волгоград. С. 34–46.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. — *J. Veg. Sci.* 11 (5): 739–768. <https://doi.org/10.2307/3236580>
- [Zverev] Зверев А.А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск. 304 с.

SYNTAXONOMY OF SOME CALCAREOUS COMMUNITIES IN THE LESSER BEND OF THE DON RIVER (VOLGOGRAD REGION)

A. Yu. Koroluk^{a, #}, S. A. Senator^{b, ##}, V. M. Vasjukov^{c, ###}, and E. G. Zibzeev^{a, ####}

^a Central Siberian Botanical Garden SB RAS
Zolotodolinskaya Str., 101, Novosibirsk, 630090, Russia

^b Tsitsyn Main Botanical Garden RAS
Botanicheskaya Str., 4, Moscow, 127276, Russia

^c Institute of Ecology of the Volga Basin RAS
Komzina Str., 10, Tolyatti, 445003, Russia

[#]e-mail: akorolyuk@rambler.ru

^{##}e-mail: stsenator@yandex.ru

^{###}e-mail: vvasjukov@yandex.ru

^{####}e-mail: egzibzeev@gmail.com

Cretaceous landscapes in the area of the Lesser Bend of the Don River are the largest formations of this kind in the Volgograd Region. The objective of the study was to describe the vegetation communities growing on the chalk outcrops of the region from the viewpoint of floristic classification. Numerical analysis of 68 relevés in the Ilovlinский and Kalachevский districts was carried out. To identify the community types, we processed the relevés with the TWINSPAN algorithm in the JUICE 7.0. software program. 33 out of 68 relevés united into one cluster, representing an original type of the communities characterized by high constancy of calciphilic species. These phytocenoses were described as a new association *Jurineo cretacei–Artemisietum salsoloidis* ass. nov. The diagnostic species of this association: *Centaurea carbonata*, *Crambe tataria*, *Gypsophila litwinowii*, *Helichrysum tanaiticum*, *Jurinea cretacea*, *Linum ucranicum*, *Onosma tanaitica*, *Scabiosa isetensis*. The association represents plant communities growing on the chalk outcrops of the Lesser Bend of the Don

River. They occur in the basin of the Golubaya River (Kalachevskiy District) and in the northern slope of the Don valley east and west of the settlement of Khmelevskoy (Ilovinskiy District). Total projective coverage of the phytocenoses is within 15–30%, on the average 20 plant species occur in the area of 100 square meters. Most often, the dominant species are *Thymus cretaceus* and *Artemisia salsoloides*. The association is characterized by a high degree of floristic similarity: the mean Czekanowski–Dice–Sørensen index is 0.63. These communities were compared to earlier identified associations of calciphytic vegetation of the *Helianthemo-Thymetea* class. Cluster analysis was based on Ward's method, using the Czekanowski–Dice–Sørensen index. Based on the cluster analysis, the association was referred to the order *Thymo cretacei*–*Hyssopetalia cretacei* and the union *Euphorbio cretophilae*–*Thymion cretacei*. The communities of the described association are of high environmental value as supporting many rare species in need of protection, including endemics and subendemics of the south-east of European Russia.

Keywords: cretaceous landscapes, calciphytic vegetation, syntaxonomy, *Helianthemo-Thymetea*, Volgograd Region, Don River

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out within the framework of the state assignment № 012301255610 of the Central Siberian Botanical Garden of the SB RAS.

REFERENCES

- Abramova T.I. 1968. Analiz flory melovykh obnazheniy basseyna reki Dona na territorii Rostovskoy i Volgogradskoy oblastey. – V sb.: Botanicheskie issledovaniya. [Analysis of the flora of Cretaceous outcrops of the Don River Basin in the Rostov and Volgograd Regions. In: Botanical research]. Rostov-on-Don. P. 76–81 (In Russ.).
- Abramova T.I. 1973. Vegetation of cretaceous Barings in the steppe part of the river Don basin in Rostov and Volgograd districts. – Botanicheskii zhurnal. 58 (4): 562–570 (In Russ.).
- Didukh Y., Chusova O., Demina O. 2018. Syntaxonomy of chalk outcrop vegetation of the order *Thymo cretacei*–*Hyssopetalia cretacei*. – Hacquetia. 17 (1): 85–109. <https://doi.org/10.1515/hacq-2017-0013>
- Prodrome of the vegetation of Ukraine. 2019. Kyiv. 283 p. (In Ukr.).
- Golitsyn S.V. 1965. “Snizhennyye al'py” i melovye issopniki Srednerusskoy vozvysheynosti [“Abased alpine plants” and cretaceous hyssopniks of the Central Russian upland]: Abstr. Diss. ... Doct. Sci. Voronezh. 16 p. (In Russ.).
- Karta vosstanovlennoy rastitel'nosti Central'noy i Vostochnoy Evropy. M 1: 2500000. 1996. [Map of restored vegetation of Central and Eastern Europe, M 1: 2500000]. St. Petersburg. 6 p. (In Russ.).
- Kozo-Polyanskiy B.M. 1931. V strane zhivyykh iskopaemykh: Ocherk iz istorii gornyykh borov na stepnoy ravnine Central'no-Chernozemnoy oblasti [In the country of living minerals: An essay from the history of mountain forests on the steppe plain of the Central Black Earth Region]. Moscow. 185 p. (In Russ.).
- Litvinov D.I. 1902. O reliktovykh kharaktere flory kamenistykh sklonov v Evropeyskoy Rossii [On the relict nature of the flora of rocky slopes in European Russia] – Trudy Bot. Muzei Akad. Nauk. 1: 76–109 (In Russ.).
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – Appl. Veg. Sci. 19 (1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Perekrestov N.V. 2013. The soil and climatic resources of the Volga-Don in terfluve. – Vestnik Prikaspiy. 2: 40–47 (In Russ.).
- Ryabinina N.O., Shilova N.V. 2013. Research and prospects preservation of steppe calciphilous landscapes in the Volgograd region. – Science Journal of Volgograd State University. GlobalEconomicSystem. 1 (22): 236–242.
- Ryabinina N.O., Kholodenko A.V., Shilova N.V. 2015. Key aspects of preservation the steppe calciphilous landscapes in Volgograd oblast. – Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra RAS. 17 (6): 191–195 (In Russ.).
- Sagalaev V.A. 2000. Flora stepey i pustyn' yugo-vostoka evropeyskoy Rossii, eye genezis i sovremennoe sostoyanie [Flora of steppes and deserts of the South-East of European Russia, its Genesis and current state]: Diss. ... Doct. Sci. Moscow. 1005 p. (In Russ.).
- Sagalaev V.A. [Endemism of the arid flora of the steppes and deserts of the southeast of European Russia]. – Bulletin of the Volgograd state. pedagogical un-that. Ser. Natural and physical and mathematical sciences. 4 (13): 79–88 (In Russ.).
- Sagalaev V.A. 2006. Ocherki istorii izucheniya flory Yugo-Vostoka Yevropeyskoy Rossii: uchebno-spravochnoye posobiye [Essays on the history of the study of the flora of the South-East of European Russia: a training manual]. Volgograd. 223 p.
- Senator S.A., Vasyukov V.M., Zibzeev E.G., Korolyuk A.Yu. 2018. Materials for the flora of Volgograd region. – Phytodiversity of Eastern Europe. XII (4): 23–43 (In Russ.).

- Taliev V.I. 1905. Rastitel'nost' melovykh obnazheniy yuzhnoy Rossii. Ch. II [Vegetation of Cretaceous outcrops in southern Russia. Part II]. – Trudy Obshchestva ispytateley prirody pri Khar'kovskom universitete. 40 (1): 282 p. (In Russ.).
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. – J. Veg. Sci. 13: 451–453.
- Vasyukov V.M., Saksonov S.V., Senator S.A. 2015. Endemic plants of the Volga river basin. – Phytodiversity of Eastern Europe. XII (3): 27–43 (In Russ.).
- Vedeneyeva Yu.V., Ryabinina N.O. 2011. Prirodno-antropogennyye geosistemy Ilovlinskogo rayona Volgogradskoy oblasti [Natural and anthropogenic geosystems of the Ilovlinsky district of the Volgograd region]. – Voprosy stepevedeniya. 9: 10–14 (In Russ.).
- Volodina N.G. 1978. K flore melovykh obnazheniy Volgogradskoy oblasti [To the flora of Cretaceous outcrops of the Volgograd region]. – Byull. MOIP. Otd. biol. 83 (4): 55–58 (In Russ.).
- Volodina N.G. 1982. Flora melovykh obnazheniy Volgogradskoy oblasti [Flora of Cretaceous outcrops of the Volgograd region]. – In: Flora stepy i polupustyn'. Volgograd. P. 34–46 (In Russ.).
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. – J. Veg. Sci. 11 (5): 739–768. <https://doi.org/10.2307/3236580>
- Zverev A.A. 2007. Informatsionnye texnologii v issledovaniyakh rastitel'nogo pokrova. [Information technology in vegetation studies]. Tomsk. 304 p.