

<https://doi.org/10.31111/vegus/2023.46.23>

КЛАСС *FESTUCO-BROMETEA* В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ (СТЕПНАЯ ЗОНА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

CLASS *FESTUCO-BROMETEA* BR.-BL. ET TX. EX SOO 1947 IN THE SOUTHERN TRANS-URALS
(THE STEPPE ZONE OF CHELYABINSK REGION)

© Н. В. ЗОЛОТАРЕВА,¹ А. Ю. КОРОЛЮК,² Н. И. МАКУНИНА²
N. V. ZOLOTAREVA,¹ A. YU. KOROLYUK,² N. I. MAKUNINA²

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН. 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202.
Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

E-mail: nvp@ipae.uran.ru

²Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН. 630090, Новосибирск, ул. Золотогорная, 101.
Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

E-mail: akorolyuk@rambler.ru

Представлены результаты флористической классификации степной растительности Южного Зауралья. Основными факторами, обуславливающими дифференциацию растительности класса *Festuco-Brometea* в районе исследований, являются увлажнение, засоление и каменистость почв. Разнообразие класса представлено 7 ассоциациями, 3 субассоциациями, 5 вариантами и 1 сообществом, объединенными в 2 порядка: *Brachypodietalia pinnati* (луговые степи) и *Helictotricho-Stipetalia* (настоящие степи). Основу степной растительности изученной территории составляют синтаксоны порядка *Helictotricho-Stipetalia*. Значительное распространение луговых степей в пределах степной зоны связано с ландшафтом «ложной лесостепи», характерным для района исследований. Приведены описания новых синтаксонов: 2 ассоциаций, 1 субассоциация, 5 вариантов и 1 сообщества; 1 ассоциация и 1 субассоциация валидизированы.

Ключевые слова: *степи, синтаксономия, Festuco-Brometea, Южное Зауралье.*

Key words: *steppe, syntaxonomy, Festuco-Brometea, Southern Trans-Urals.*

Номенклатура: Cherepanov, 1995; Kulikov, 2005.

ВВЕДЕНИЕ

Степная зона занимает южную часть Челябинской обл. и ее площадь составляет более 38 % территории региона (Kulikov, 2005). Она характеризуется высокой степенью сельскохозяйственной освоенности, степи почти целиком распаханы и сохранились на небольших разрозненных участках, подверженных влиянию выпаса и регулярных палов. Работы, посвященные степной растительности Челябинской обл., немногочисленны и в основном связаны с вопросами ее антропогенной трансформации (Skonnikova, 1986, 1991; Levit, Mironycheva-Tokareva, 2005; Mironycheva-Tokareva, 2005), для некоторых участков дана характеристика степной растительности с использованием доминантного подхода (Moiseev, 1995; Gorchakovskiy, Zolotareva, 2004). Синтаксономические исследования растительности степной зоны

Челябинской обл. представлены одной работой, посвященной небольшой территории у пос. Углицкий (Lashchinskiy et al., 2014). К настоящему времени отсутствует полноценная информация о состоянии и разнообразии степной растительности региона, что препятствует пониманию закономерностей организации его растительного покрова, а также оценке природоохранной значимости сохранившихся степных участков.

Подробные синтаксономические исследования степной растительности осуществлены на сопредельных территориях — в Республике Башкортостан (Zhironova, Saitov, 1993; Dubravnaaya..., 1994; Flora..., 2010; Unikalnye..., 2014; Yusupova, Yamalov, 2016; Yusupova et al., 2018), в Оренбургской обл. (Golovanov et al., 2021), на юге Западно-Сибирской равнины (Korolyuk, 2014), в Северном Казахстане (Korolyuk, 2017). Хорошая синтаксономическая изученность сопредельных регионов позволяет

включить новые данные по Челябинской обл. в единую систему классификации степей Западной Сибири и Южного Урала.

Цель нашего исследования — выявить разнообразие степей Южного Зауралья в пределах степной зоны Челябинской обл. и представить его в системе флористической классификации.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований охватывает большую часть степной зоны в пределах Челябинской обл. В физико-географическом отношении эта территория относится к Зауральскому пенеблену — всхолмленной возвышенной предгорной равнине, западная граница которой проходит у подножия восточных хребтов Урала, а восточная определяется западным пределом сплошного распространения морских третичных отложений, примерно соответствующим линии п. Редутово — с. Варна — с. Новониколаевка — п. Княжеский — п. Атамановский. Вдоль западной границы Зауральского пенеблена тянется область увалисто-холмистого рельефа, к которой приурочены его наибольшие высоты — Уральский мелкосопочник. В связи со значительной протяженностью и высокой расчлененностью рельефа территория Уральского мелкосопочника характеризуется пестротой почвенно-растительного комплекса, требует отдельного фитосоциологического исследования и в данной работе не рассматривается. Таким образом, район исследования включает Зауральский пенеблен в пределах степной зоны и граничащие с ним на востоке участки Западно-Сибирской низменности (Kulikov, 2005). В геологическом строении района преобладают

магматические, осадочные и метаморфические породы палеозоя, выходящие на поверхность, широко распространены обширные интрузии гранитов.

Данная территория относится к Карталинской провинции Южного Урала, климатически сходной с климатом степей Западной Сибири. Среднегодовая температура возрастает в юго-восточном направлении (от 1.5 °С для г. Верхнеуральска до 1.8 °С для г. Карталы), среднегодовое количество осадков составляет 451–467 мм. В почвенном покрове преобладают обыкновенные, южные и солонцеватые черноземы (Kulikov, 2005; Shal'kov, 2011).

Степная зона занимает всю южную часть Челябинской обл. к югу от долины р. Уй, ее северная граница имеет широтный характер и проходит вдоль 54°10' с. ш. Центральная часть степной зоны соответствует Урало-Тобольскому водоразделу, проходящему в меридиональном направлении и характеризующемуся выходами твердых кристаллических пород, с чем связаны расчлененность рельефа и аональные явления в растительном покрове — широкое распространение на возвышенностях островных сосновых боров, создающих ландшафт «ложной лесостепи». Кроме того, в пределах степной зоны представлены березовые и осиново-березовые колки, приуроченные к западинам и котловинам, что местами также создает ландшафт, имитирующий лесостепь. Рельеф в области водораздела холмисто-равнинный, иногда имеет характер мелкосопочника, к востоку от водораздела рельеф равнинный, слегка волнистый. Рассматриваемая территория относится к подзоне ковыльно-разнотравных (северных) степей. Растительный покров представлен в основном настоящими разнотравно-ковыльными и ковыльно-типчаковыми степями, а также луговыми, кустарниковыми и солонцеватыми степями, в местах выхода на поверхность коренных пород на вершинах и склонах сопок, на склонах речных долин распространены петрофитные степи (Kulikov, 2005).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В анализ первоначально было включено 375 описаний с территории Брединского, Варненского, Верхнеуральского, Карталинского, Нагайбакского, Пластовского, Троицкого, Чесменского р-нов Челябинской обл. (рис. 1), выполненных в 2006–2021 гг. Н. В. Золотаревой, А. Ю. Королюком, Н. И. Макуниной.

Описания выполнялись на пробных площадках 100 м² или в естественных границах фитоценозов. Хранение и обработку материалов осуществляли в пакете IBIS 7.2 (Žverev, 2007). Классификация сообществ проводилась по методу Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) с использованием модифицированного алгоритма TWINSPAN (Roleček et al., 2009) в пакете JUICE 7.0 (Tichý, 2002) на основе коэффициента Серенсена. Диагностические виды выделяли согласно формальным критериям, предложенным

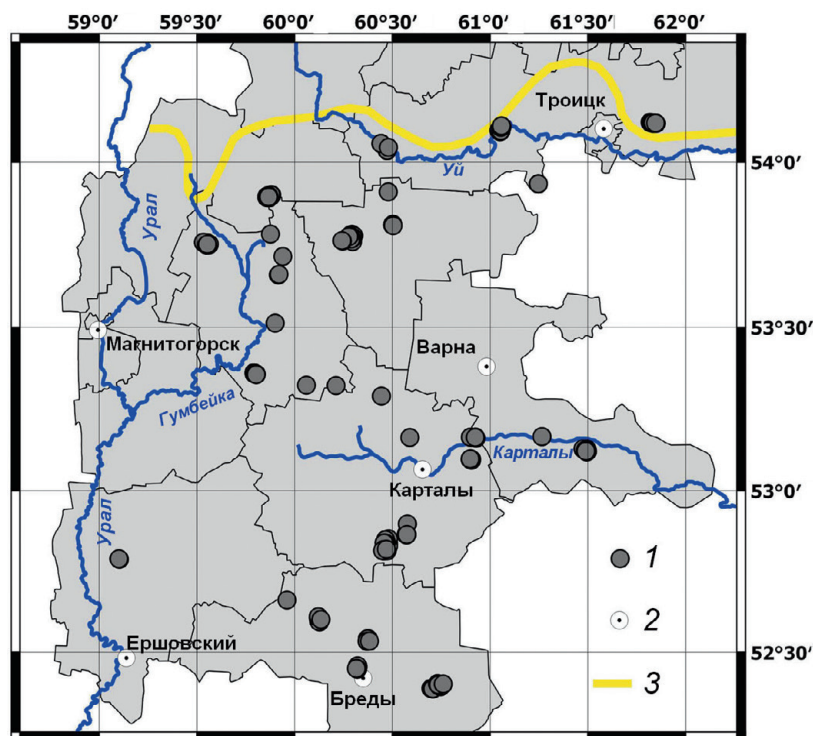


Рис. 1. Район исследования.

1 — исследованные местонахождения степной растительности, 2 — населенные пункты, 3 — северная граница степной зоны.

Study area.

1 — investigated localities of steppe vegetation, 2 — settlements, 3 — northern border of the steppe zone.

Таблица 1

Сокращенная сравнительная таблица сообществ класса *Festuco-Brometea* Южного Зауралья

The reduced comparative table of the class *Festuco-Brometea* communities in the Southern Trans-Urals

немецкими геоботаниками для дифференцирующих видов (Dengler et al., 2005; Michl et al., 2010). Дифференцирующий вид синтаксона должен иметь встречаемость более чем в 2 раза и в то же время более чем на 20 % выше, чем в других синтаксонах этого ранга внутри синтаксона более высокого ранга. Номенклатура синтаксонов приведена в соответствии с правилами «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

Для установления положения анализируемых описаний в синтаксономической системе Евразии использован европейский продромус растительности (Mucina et al., 2016). Описания, не принадлежащие классу *Festuco-Brometea* были исключены из обработки, в дальнейший анализ было включено 286 описаний (76.3 % описаний первоначального массива), которые в результате последующей сортировки с применением кластерного анализа были объединены в 8 типов сообществ. Для каждого из них было создано сводное описание, представляющее список видов со значениями постоянства в процентах (табл. 1).

Для определения места выявленных синтаксонов в ряду ранее описанных был осуществлен кластерный анализ с привлечением 39 ассоциаций и 1 сообщества, известных на близлежащих территориях Южного Урала, Западной Сибири и Северного Казахстана (Zhirnova, Saitov, 1993; Dubravnaia..., 1994; Yamalov et al., 2003, 2011, 2013; Flora..., 2010; Lysenko, Oparin, 2011; Yamalov, 2011; Korolyuk, 2014, 2017; Unikalnye..., 2014; Yusupova, Yamalov, 2016; Yusupova et al., 2018; Golovanov et al., 2021).

Положение выявленных типов сообществ на градиентах увлажнения и богатства почвы было определено с помощью экологических оптимумов растений Южной Сибири (Korolyuk, 2006), положение на градиенте каменистости почвы оценено через долю петрофитов в сложении проективного покрытия сообществ. Для каждого из перечисленных показателей вычислены среднее значение и доверительный интервал при 95 % значимости. Все описания, приведенные в характеризующих таблицах, имеют площадь 100 м², баллы проективного покрытия даны по следующей шкале: + < 1 %, 1 – 1–4 %, 2 – 5–9 %, 3 – 10–24 %, 4 – 25–49 %, 5 – 50–74 %, 6 – 75–100 %; постоянство оценивалось как + < 10 %, I – 11–20 %, II – 21–40 %, III – 41–60 %, IV – 61–80 %, V – 81–100 %.

Названия видов приведены по С. К. Черепанову (Черепанов, 1995), а также по опубликованной позднее флористической сводке Челябинской обл. (Куликов, 2005). В названии некоторых таксонов использовали широкое понимание видов (s. l.), либо объединение нескольких видов (со знаком «+»):

- Alyssum tortuosum* s. l. (*A. tortuosum* + *A. obovatum*),
- Artemisia commutata* + *A. marchalliana*,
- Bromopsis inermis* + *B. riparia*,
- Centaurea ruthenica* + *C. kasakorum*,
- Dianthus acicularis* s. l. (*D. acicularis* + *D. klokovii*),
- Galium octonarum* s. l. (*G. hexanarium* + *G. octonarum*),
- Galium verum* s. l. (*G. ruthenicum* + *G. verum*),
- Festuca valesiaca* s. l. (*F. pseudovina* + *F. rupicola* + *F. valesiaca*),
- Lupinaster pentaphyllus* s. l. (*L. pentaphyllus* + *L. albus*),
- Medicago falcata* s. l. (*M. falcata* + *M. romanica*),
- Onobrychis arenaria* s. l. (*O. arenaria* + *O. sibirica*),
- Poa bulbosa* s. l. (*P. bulbosa* + *P. crispata*),

Синтаксон	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Число описаний	21	38	12	10	6	93	90	16
Диагностические виды (д. в.) синтаксонов								
<i>Artemisia nitrosa</i>	100	.	.	20	50	.	.	.
<i>Kochia prostrata</i>	86	.	.	10	.	.	.	.
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea turgaica</i>	19	95	.	.	50	29	11	.
<i>Dianthus acicularis</i>	.	84	42	.	.	1	.	.
<i>Orostachys spinosa</i>	.	82	8	.	.	.	.	.
<i>Galium hexanarium</i>	.	66	.	.	.	12	.	.
<i>Tanacetum kittaryanum</i>	.	61	25	.	.	2	1	.
<i>Thymus bashkiriensis</i>	.	50	17	.	.	.	.	.
<i>Alyssum lenense</i>	5	50	.	10	.	.	.	.
<i>Aizopsis hybrida</i>	.	5	100	.	.	.	.	.
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	.	26	92	10	.	3	.	.
<i>Vincetoxicum hirsutarium</i>	.	34	92	.	.	2	2	.
<i>Hylotelephium triphyllum</i>	.	.	83	.	.	1	1	.
<i>Allium strictum</i>	.	5	67	.	.	8	10	31
<i>Cerasus fruticosa</i>	.	.	58	10	.	4	16	6
<i>Steris viscaria</i>	.	.	50	.	.	.	.	.
<i>Jurinea multiflora</i>	5	.	.	.	100	25	.	.
<i>Stipa lessingiana</i>	14	.	.	.	100	4	1	.
<i>Nepeta ucranica</i>	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Stipa korshinskyi</i>	.	3	.	.	100	3	.	.
<i>Ornithogalum fischerianum</i>	10	.	.	10	83	1	1	.
<i>Stipa pulcherrima</i>	.	.	.	.	83	5	1	.
<i>Astragalus macropus</i>	.	.	.	10	83	28	2	.
<i>Stipa tirma</i>	.	.	.	.	.	6	13	100
<i>Helictotrichon schellianum</i>	.	.	.	.	.	28	53	100
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	8	.	.	16	39	100
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	4	36	100
<i>Filipendula stepposa</i>	.	.	.	.	.	2	37	94
<i>Galium tinctorium</i>	.	.	.	.	.	6	28	81
<i>Lathyrus pisiiformis</i>	.	.	.	.	.	1	20	81
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	.	.	.	.	.	.	12	75
<i>Silene nutans</i>	.	.	33	.	.	9	18	81
<i>Dianthus versicolor</i>	5	3	.	.	.	12	24	69
<i>Galatella biflora</i>	33	.	.	30	.	3	23	69
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	8	.	.	.	14	69
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	3	8	.	.	3	20	56
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	2	22	56
<i>Melampyrum cristatum</i>	.	.	.	.	17	.	11	56
<i>Serratula gmelinii</i>	.	.	.	.	.	1	8	50
<i>S. coronata</i>	.	.	.	.	.	1	6	50
Д. в. союза <i>Helictotricho desertorum</i> – <i>Orostachyon spinosae</i>								
<i>Euphorbia caesia</i>	5	84	8	10	.	39	13	.
<i>Allium rubens</i>	.	53	75	.	.	1	.	.
<i>Alyssum tortuosum</i> s. l.	.	34	.	.	.	2	2	.
<i>Carex pediformis</i>	.	24	8	.	.	3	.	.
<i>Clausia aprica</i>	.	47	.	.	.	12	6	.
<i>Aster alpinus</i>	.	39	.	.	.	.	.	.
Д. в. союза <i>Stipion korshinsky</i>								
<i>Scorzonera stricta</i>	.	5	8	10	100	34	11	.
<i>Eremogone koriniana</i>	24	71	.	.	100	22	1	.
<i>Agropyron pectinatum</i>	5	.	.	10	50	.	.	.
<i>Serratula cardunculus</i>	5	.	.	.	50	2	.	.
<i>Ferula tatarica</i>	5	.	8	20	33	5	.	.
<i>Allium flavescens</i>	10	.	.	.	17	6	.	.
Д. в. союза <i>Helictotricho desertorum</i> – <i>Stipion rubentis</i>								
<i>Artemisia glauca</i>	5	5	50	30	.	34	44	19
<i>A. pontica</i>	10	.	17	50	50	68	73	94
<i>Veronica spicata</i>	19	76	67	60	.	38	46	75
<i>Eryngium planum</i>	5	.	.	10	100	32	39	13
<i>Fragaria viridis</i>	.	3	17	40	.	63	98	100
<i>Poa angustifolia</i>	.	3	8	30	.	27	90	100
<i>Thalictrum minus</i> s. l.	.	8	17	30	.	45	66	81
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	58	10	.	49	90	100
<i>Trommsdorffia maculata</i>	.	5	.	10	.	53	40	63
<i>Plantago urvillei</i>	.	.	.	.	100	60	81	81

Polygala comosa s. l. (*P. comosa*+*P. wolfgangiana*),
Potentilla argentea + *P. canescens*,
Rosa majalis s. l. (*R. majalis*+*R. glabrifolia*),
Scorzonera austriaca s. l. (*S. austriaca*+*S. glabra*+*S. pratorum*),
Scorzonera stricta s. l. (*S. stricta*+*S. glastifolia*+*S. taurica*),
Senecio jacobaea + *S. ferganensis*,
Stellaria graminea s. l. (*S. graminea*+*S. subulata*),
Vincetoxicum hirundinaria s. l. (*V. hirundinaria*+*V. albowianum*).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кластерный анализ разделил 8 типов сообществ на 2 группы (рис. 2). Для определения различий между ними мы выбрали типы сообществ S2 и S6 для группы А, S7 и S8 для группы В, данные типы сообществ объединили 83 % описаний анализируемой выборки. Далее мы вычислили и проанализировали среднее значение постоянства видов для выбранных пар сообществ (табл. 2). Учитывались виды, имеющие постоянство более 20 % хотя бы в одном типе сообществ — всего 122. Они были разделены на 3 группы: дифференцирующие

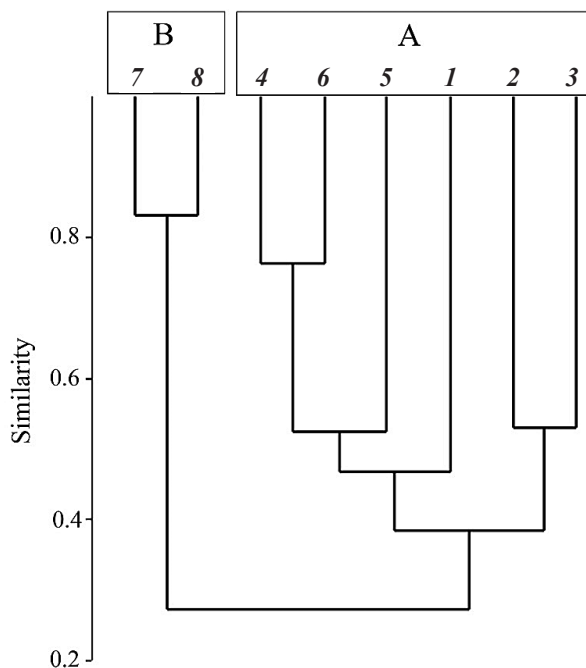


Рис. 2. Кластерный анализ синтаксонов класса *Festuco-Brometea* Южного Зауралья (алгоритм — метод невзвешенного попарного среднего, индекс сходства — корреляция Пирсона).

Cluster analysis of syntaxa of the class *Festuco-Brometea* in the Southern Trans-Urals (algorithm UPGMA, similarity index — Pearson's correlation).

А — порядок / order *Helictotricho-Stipetalia*, В — порядок / order *Brachypodietalia pinnati*.

Синтаксоны / syntaxa: 1 — асс. / ass. *Artemisio nitrosae-Festucetum valesiacae*, 2 — субасс. / subass. *Diantho acicularis-Orostachyetum spinosae inops*, 3 — асс. / ass. *Carici supinae-Aizopsietum hybridae*, 4 — асс. / ass. *Artemisio austriacae-Stipetum capillatae*, 5 — сообщество / community *Nepeta ucranica-Stipa lessingiana*, 6 — асс. / ass. *Helictotricho desertorum-Stipetum rubentis*, 7 — субасс. / subass. *Poo angustifoliae-Stipetum pennatae typicum*, 8 — субасс. / subass. *Galio veri-Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*.

Таблица 2

Постоянство видов в центральных типах сообществ
 Constancy of species in central types of communities

Число описаний	131	106
Номер синтаксона	2+6	7+8
Дифференцирующие виды для синтаксонов 2 и 6		
<i>Achillea nobilis</i> (H-S)	48.5	9
<i>Allium rubens</i>	27	0
<i>Alyssum lenense</i>	25	0
<i>Androsace maxima</i> (H-S)	39.5	1
<i>A. septentrionalis</i>	31	4
<i>Artemisia austriaca</i> (H-S)	39	5.5
<i>A. commutata</i>	57.5	13
<i>A. frigida</i>	55.5	3.5
<i>Carex supina</i> (H-S)	87.5	33
<i>Centaurea turgaica</i>	62	5.5
<i>Clausia aprica</i>	29.5	3
<i>Dianthus acicularis</i>	42.5	0
<i>D. borbasii</i>	30	0
<i>Echinops ritro</i> s. l.	52.5	10.5
<i>Eremogone koriniana</i>	46.5	0.5
<i>Euphorbia caesia</i>	61.5	6.5
<i>Galatella villosa</i>	22	1.5
<i>Galium hexanarium</i>	39	0
<i>Hieracium echioides</i> (H-S)	57	13.5
<i>Koeleria cristata</i> (F-B)	85.5	39
<i>Orostachys spinosa</i>	41	0
<i>Poa transbaicalica</i>	36	12.5
<i>Potentilla humifusa</i> (H-S)	92.5	30
<i>Scabiosa isetensis</i>	20	0
<i>Scorzonera austriaca</i> s. l.	63	1.5
<i>Seseli ledebourii</i> (H-S)	26	4.5
<i>Silene chlorantha</i>	31	6
<i>Sisymbrium polymorphum</i>	28.5	4
<i>Spiraea hypericifolia</i>	37	6
<i>Stipa capillata</i> (F-B)	69.5	28
<i>S. zaleskii</i> (H-S)	79	37.5
<i>Tanacetum kittaryanum</i>	31.5	0.5
<i>Thymus bashkiriensis</i>	25	0
<i>Verbascum phoeniceum</i>	52	14.5
Дифференцирующие виды для синтаксонов 7 и 8		
<i>Achillea setacea</i>	8	45.5
<i>Adonis vernalis</i>	12	59
<i>Anemone sylvestris</i> (F-B)	6	37
<i>Artemisia armeniaca</i>	3	36.5
<i>A. latifolia</i> (F-B)	33	79.5
<i>A. macrantha</i>	1	22.5
<i>A. pontica</i>	34	83.5
<i>A. sericea</i>	6.5	62
<i>Astragalus danicus</i> (F-B)	17.5	77
<i>Bromopsis inermis</i> (M-A)	21.5	73.5
<i>Calamagrostis epigeios</i>	20	91
<i>Campanula bononiensis</i> (T-G)	2	37
<i>C. wolgensis</i>	4.5	60.5
<i>Carex caryophyllea</i> (Bp)	9.5	69
<i>C. praecox</i>	35	86
<i>Centaurea scabiosa</i> (F-B)	9	67.5
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	17.5	59.5
<i>Dianthus versicolor</i> (F-B)	7.5	46.5
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	0	43.5
<i>Elytrigia repens</i> (M-A)	4	27.5
<i>Eremogone longifolia</i>	21	63.5
<i>Euphorbia subtilis</i>	20.5	68
<i>Falcaria vulgaris</i>	18.5	59
<i>Filipendula stepposa</i>	1	65.5
<i>F. vulgaris</i> (F-B)	24.5	95
<i>Fragaria viridis</i> (F-B, T-G)	33	99
<i>Galatella biflora</i>	1.5	46
<i>Galium boreale</i> (M-A)	2	68
<i>G. tinctorium</i>	3	54.5
<i>Genista tinctoria</i>	15	76.5
<i>Helictotrichon schellianum</i>	14	76.5
<i>Hieracium umbellatum</i>	3	38
<i>Inula hirta</i> (T-G)	7.5	74
<i>Kadenia dubia</i>	0.5	22.5

Число описаний	131	106
Номер синтаксона	2+6	7+8
<i>Lathyrus pisiiformis</i>	0.5	50.5
<i>L. pratensis</i> (Bp)	1	39
<i>L. tuberosus</i> (T-G)	9.5	58.5
<i>Lupinaster pentaphyllus</i> s. l.	8.5	59
<i>Melampyrum cristatum</i>	0	33.5
<i>Myosotis imitata</i>	6.5	29
<i>Phleum phleoides</i> (F-B)	43.5	95.5
<i>Phlomis tuberosa</i> s. l. (F-B)	33.5	88
<i>Plantago urvillei</i> (F-B)	30	81
<i>Poa angustifolia</i> (F-B)	15	95
<i>Polygala comosa</i> s. l. (F-B)	14	42
<i>Ranunculus polyanthemus</i> (Bp)	3	65
<i>Rosa majalis</i> s. l.	1.5	53.5
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	4.5	30
<i>Sanguisorba officinalis</i> (M-A)	8	69.5
<i>Serratula coronata</i>	0.5	28
<i>S. gmelinii</i>	0.5	29
<i>Seseli libanotis</i> (F-B)	9.5	72.5
<i>Silene nutans</i> (T-G)	4.5	49.5
<i>Solidago virgaurea</i> (T-G)	0	41.5
<i>Stipa pennata</i> (F-B)	22	91
<i>S. tirsia</i>	3	56.5
<i>Thalictrum minus</i> s. l.	26.5	73.5
<i>Veronica spuria</i> (T-G)	13.5	76.5
<i>Vicia cracca</i> (Bp)	6.5	63
<i>V. tenuifolia</i> (T-G)	0	22.5
<i>Xanthoxylum alsaticum</i>	16	46.5
Общие виды для двух пар синтаксонов		
<i>Achillea millefolium</i> s. l. (M-A)	21.5	43
<i>Allium strictum</i>	6.5	20.5
<i>Artemisia dracunculus</i>	31	32.5
<i>A. glauca</i>	19.5	31.5
<i>Eryngium planum</i>	16	26
<i>Festuca valesiaca</i> s. l. (F-B)	100	100
<i>Galatella angustissima</i> (H-S)	46.5	45.5
<i>Galium verum</i> s. l. (F-B)	90	98
<i>Gypsophila altissima</i>	30	35
<i>Helictotrichon desertorum</i> (H-S)	50	71
<i>Hieracium virosium</i>	27.5	20
<i>Hierochloë repens</i>	22.5	22
<i>Hylotelephium stepposum</i>	24.5	4.5
<i>Medicago falcata</i> s. l. (F-B)	55	62.5
<i>Onobrychis arenaria</i> s. l.	10	28.5
<i>Onosma simplicissima</i> (H-S)	38.5	18.5
<i>Potentilla argentea</i>	37	69.5
<i>Pulsatilla patens</i>	42.5	51
<i>Salvia stepposa</i> (H-S)	42.5	66
<i>Scorzonera purpurea</i>	31.5	45
<i>Spiraea crenata</i> (H-S)	30	31
<i>Stellaria graminea</i> s. l.	20.5	24.5
<i>Thymus marschallianus</i> (H-S)	61	90.5
<i>Trommsdorffia maculata</i> (F-B)	29	51.5
<i>Veronica incana</i> (H-S)	39.5	19.5
<i>V. prostrata</i>	23.5	10
<i>V. spicata</i> (F-B)	57	60.5

Примечание. Указано среднее значение постоянства для каждой пары синтаксонов в %, приведены дифференцирующие виды и виды со встречаемостью более 20% хотя бы в одной из пар синтаксонов.

Синтаксоны: 2 — субасс. *Diantho acicularis*-*Orostachyetum spinosae inops*, 6 — асс. *Helictotricho desertorum*-*Stipetum rubentis*, 7 — субасс. *Poo angustifoliae*-*Stipetum pennatae typicum*; 8 — субасс. *Galio veri*-*Stipetum tirsiae serratuletosum coronatae*.

Диагностические виды: F-B — класса *Festuco-Brometea*, Bp — порядка *Brachypodietalia pinnati*, H-S — порядка *Helictotricho-Stipetalia*, T-G — класса *Trifolio-Geranietea sanguinei*, M-A — класса *Molinio-Arrhenatheretea*.

для S2 и S6 типов сообществ (34 вида), дифференцирующие для S7 и S8 типов сообществ (61), общие константные виды (27).

Основу группы дифференцирующих видов для ветви А составляют степные (50 %) и петрофитно-степные (35 %) мезоксерофиты, в том числе 11 диагностических видов порядка *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969 (Korolyuk, 2017) (*Achillea nobilis*, *Androsace maxima*, *Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Pilosella echioides*, *Poa transbaicalica*, *Potentilla humifusa*, *Scorzonera austriaca* s. l., *Seseli ledebourii*, *Stipa zaleskii* и *Verbascum phoeniceum*) и 2 диагностических вида класса *Festuco-Brometea* (Korolyuk, 2017) (*Koeleria cristata* и *Stipa capillata*). В данной группе, кроме того, много петрофитов — *Allium rubens*, *Centaurea turgaiica*, *Clausia aprica*, *Dianthus acicularis*, *Orostachys spinosa* и др.

Большее число дифференцирующих видов выявлено для ветви В — в основном они представлены лугово-степными ксеромезофитами и мезоксерофитами (48 %), опушечно-луговыми (28 %) и опушечно-лесными (11 %) мезофитами. Из наиболее мезофитных видов 14 — диагностические для класса *Festuco-Brometea* (*Anemone sylvestris*, *Astragalus danicus*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus versicolor*, *Poa angustifolia* и др.), 4 — порядка *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974 (Willner et al., 2017) (*Carex caryophyllea*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus polyanthemus*, *Vicia cracca*), 7 — класса *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Müller 1962 (Mirkin, Naumova, 2012) (*Campanula bononiensis*, *Inula hirta*, *Lathyrus tuberosus*, *Silene nutans*, *Solidago virgaurea*, *Veronica spuria*, *Vicia tenuifolia*), 4 — класса *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 (Mirkin, Naumova, 2012) (*Bromopsis inermis*, *Galium boreale*, *Elytrigia repens*, *Sanguisorba officinalis*). Видовой состав группы дифференцирующих видов позволяет нам отнести данные сообщества к луговым степям, нередко занимающим опушечные местообитания.

Группа общих видов в целом свидетельствует о принадлежности анализируемых сообществ к луговым и настоящим степям — большая часть видов относится к лугово-степным ксеромезофитам или мезоксерофитам (48 %) и степным ксеромезофитам (26 %). В нее входят 5 диагностических видов класса *Festuco-Brometea* (*Galium verum* s. l., *Festuca valesiaca* s. l., *Medicago falcata* s. l., *Trommsdorffia maculata*, *Veronica spicata*), а также 8 диагностических видов порядка *Helictotricho-Stipetalia* (*Helictotrichon desertorum*, *Onosma simplicissima*, *Salvia stepposa*, *Thymus marschallianus*, *Veronica incana* и др.) — широко распространенные растения луговых степей и настоящих степей северной подзоны степной зоны.

Анализ блоков дифференцирующих видов дает нам основание разделить анализируемые типы сообществ на 2 группы. Первая из них объединяет разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи — зональные сообщества рассматриваемой территории, и их петрофитные варианты, связанные с выходами горных пород, она соответствует порядку *Helictotricho-Stipetalia*. Вторая группа представляет луговые степи, преимущественно распространенные в ландшафте «ложной лесостепи» Урало-Тобольского водораздела и в области развития березовых колков на западной окраине Западно-Сибирской низменности, данный комплекс сообществ соответствует порядку *Brachypodietalia pinnati*.

Для сравнения видовой состава ценофлоры выявленных типов сообществ с ранее описанными синтаксонами на сопредельных территориях была построена дендрограмма, объединившая синтаксоны класса *Festuco-Brometea* Южного Урала, Западной Сибири и Северного Казахстана (рис. 3). Она включает 3 кластера, первый из которых (А)

Рис. 3. Кластерный анализ синтаксонов класса Festuco-Brometea Южного Зауралья и прилегающих территорий (Ward's method, индекс сходства Bray-Curtis).

Регион: 1 – Южное Зауралье; 2 – Южный Урал; 3 – Западно-Сибирская равнина; 4 – Северный Казахстан.

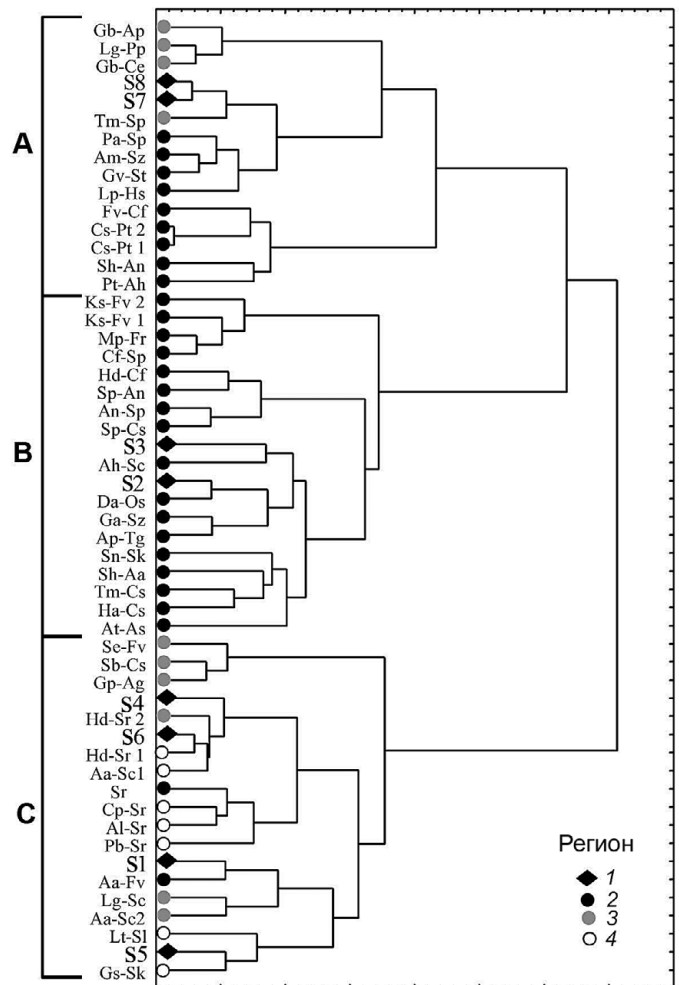
Кластер А – луговые степи порядка *Brachypodietalia pinnati*, в том числе синтаксоны, ранее относимые к порядку *Festucetalia valesiacaе*. Кластер В – уральские петрофитные степи, а также петрофитные заросли степных кустарников порядка *Helictotricho-Stipetalia*. Кластер С – синтаксоны порядка *Helictotricho-Stipetalia*: разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи и заросли степных кустарников, а также североказахстанские петрофитные степи.

Cluster analysis of syntaxa of the class *Festuco-Brometea* in the Southern Trans-Urals and adjacent territories (Ward's method, Bray-Curtis similarity index).

Region: 1 – Southern Trans-Urals; 2 – Southern Urals; 3 – West Siberian Plain; 4 – Northern Kazakhstan.

Cluster A – meadow steppes of the order *Brachypodietalia pinnati*, including the syntaxa previously assigned to the order *Festucetalia valesiacaе*. Cluster B – Urals petrophytic steppes and petrophytic thickets of steppe shrubs of the order *Helictotricho-Stipetalia*. Cluster C – typical bunchgrass steppes and thickets of steppe shrubs of the order *Helictotricho-Stipetalia*, including petrophytic steppes of the Northern Kazakhstan.

Синтаксоны / syntaxa: S1–S8 – (см. рис. 2); Aa-Fv – acc. / ass. *Artemisio austriacaе–Festucetum valesiacaе* Karpov et al. in Lysenko et Rakov 2010 (Lysenko, Oparin, 2011); Aa-Sc1 – acc. / ass. *Artemisio austriacaе–Stipetum capillataе* Schubert et al. ex Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2017); Aa-Sc2 – acc. / ass. *Artemisio austriacaе–Stipetum capillataе* Schubert et al. ex Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Ah-Sc – сообщество / community *Aizopsis hybrida–Spiraea crenata* (Flora..., 2010); Al-Sr – acc. / ass. *Alyso lenensis–Stipetum rubentis* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Am-Sz – acc. / ass. *Amorio montanaе–Stipetum zalesskii* Yamalov nova prov. (Yamalov, 2011); An-Sp – acc. / ass. *Amygdalo nanae–Stipetum pennataе* Yamalov et Sultangareeva 2010 (Flora..., 2010); Ap-Tg – acc. / ass. *Asperulo petraeaе–Thymetum guberlinensis* Solomeshch et al. 1994 (Dubravnaya..., 1994); At-As – acc. / ass. *Anthemido troztkianaе–Artemisietum salsoloidis* Golovanov et al. 2021 (Golovanov et al., 2021); Cf-Sp – acc. / ass. *Caragano fruticis–Stipetum pennataе* Yamalov nova prov. (Yamalov, 2011); Cp-Sr – acc. / ass. *Caragano pumilae–Stipetum rubentis* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Cs-Pt 1 – acc. / ass. *Centaureo sibiricaе–Poetum transbaicalicaе* Filinov in Yamalov et al. 2003 (Yamalov et al., 2003); Cs-Pt 2 – acc. / ass. *Centaureo sibiricaе–Poetum transbaicalicaе* Filinov in Yamalov et al. 2003 (Yamalov, 2011); Da-Os – acc. / ass. *Diantho acicularis–Orostachetum spinosae* Schubert et al. 1981 (Yamalov, 2011); Gs-Sk – acc. / ass. *Galatello subglabraе–Stipetum korshinskyi* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Gb-Ap – acc. / ass. *Galio borealis–Artemisietum ponticaе* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Gb-Ce – acc. / ass. *Galatello bifloraе–Calamagrostietum epigeii* Korolyuk in Korolyuk et Kipriyanova 1998 (Korolyuk, 2014); Gv-St – acc. / ass. *Galio veri–Stipetum tirsae* Yamalov et al. 2013 (Yamalov et al., 2013); Ga-Sz – acc. / ass. *Gypsophillo altissimaе–Stipetum zalesskii* Solomeshch et al. 1994 (Dubravnaya..., 1994); Gp-Ag – acc. / ass. *Gypsophilo paniculataе–Artemisietum glaucae* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Fv-Cf – acc. / ass. *Fragario viridis–Caraganelum fruticis* Yamalov et Sultangareeva 2010 (Flora..., 2010); Hd-Cf – acc. / ass. *Helictotricho desertorum–Cerasetum fruticosae* Yamalov nova prov. (Yamalov, 2011); Ha-Cs – acc. / ass. *Hedysaro argyrophylli–Centauretum sibiricaе* Yamalov et Sultangareeva 2010 (Flora..., 2010); Hd-Sr 1 – acc. / ass. *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Hd-Sr 2 – acc. / ass. *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* Toman 1969 (Korolyuk, 2014); Ks-Fv 1 – acc. / ass. *Koelerio sclerophyllaе–Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993 (Zhirnova, Saitov, 1993); Ks-Fv 2 – acc. / ass. *Koelerio sclerophyllaе–Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993 (Yusupova et al., 2018); Lp-Hs – acc. / ass. *Lathyro pallescens–Helictotrichetum schelliani* Solomeshch et al. 1994 (Dubravnaya..., 1994); Lg-Pp – acc. / ass. *Limonio gmelini–Pheletum phleoides* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Lg-Sc – acc. / ass. *Limonio gmelini–Stipetum capillataе* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Lt-Sl – acc. / ass. *Lynosyrido tataricaе–Stipetum lessingianaе* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Mp-Fr – acc. / ass. *Myosotido popovii–Festucetum rupicolaе* Zhirnova et Saitov 1993 (Zhirnova, Saitov, 1993); Pa-Sp – acc. / ass. *Poo angustifoliaе–Stipetum pennataе* Yamalov in Yamalov et al. 2013 (Yamalov et al., 2013); Pb-Sr – acc. / ass. *Poo bulbosae–Stipetum rubentis* Toman 1969 (Korolyuk, 2017); Pt-Ah – acc. / ass. *Poo transbaicalica–Aizopsietum hybridaе* Yusupova et Yamalov 2016 prov. (Yusupova, Yamalov, 2016); Sh-Aa – acc. / ass. *Schiverekieo hyperboreaе–Abietinellietum abietinaе* 2014 prov. (Unikalnye..., 2014); Se-Fv – acc. / ass. *Scorzonero ensifoliaе–Festucetum valesiacaе* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Sn-Sk – acc. / ass. *Salvio nutantis–Stipetum korshinskyi* Yamalov nova prov. (Yamalov, 2011); Sb-Cs – acc. / ass. *Sileno borysthenicaе–Cleistogonietum squarrosae* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014); Sp-An – acc. / ass. *Stipo pennataе–Amygdaletum nanae* Schubert et al. ex Yamalov et Sultangareeva 2010 (Flora..., 2010); Sr – acc. / ass. *Stipetum rubentis* Toman 1969 (Yamalov, 2011); Tm-Cs – acc. / ass. *Trinio muricataе–Centauretum sibiricaе* Yamalov et al. 2011 (Yamalov et al., 2011); Tm-Sp – acc. / ass. *Trommsdorffio maculataе–Stipetum pennataе* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014).



объединяет луговые степи порядка *Brachypodieta lia pinnati*, в том числе синтаксоны, ранее относимые к порядку *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1950, второй (В) — уральские петрофитные степи и петрофитные заросли степных кустарников порядка *Helictotricho-Stipetalia* и асс. *Anthemido trozkiiana-Artemisietum salsoloidis* Golovanov et al. 2021 класса *Anabasieta cretacea* Golovanov 2021, а третий (С) — разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи и заросли степных кустарников порядка *Helictotricho-Stipetalia*, а также североказахстанские петрофитные степи того же порядка.

Наиболее многочисленная группа в кластере А объединяет выделенные нами типы сообществ S7 и S8 порядка *Brachypodieta lia pinnati*, ассоциации луговых степей Южного Урала и одну ассоциацию луговых степей с территории Западной Сибири (асс. *Trommsdorffio maculatae-Stipetum pennatae* Korolyuk 2014 порядка *Helictotricho-Stipetalia*). Это объясняется значительным флористическим сходством луговых степей в целом. Типы сообществ S2 и S3 объединяются с петрофитными степями Южного Урала в кластере В. Кластер С, синтаксоны которого в своем распространении связаны с югом Западно-Сибирской равнины и Северным Казахстаном включил в себя типы S1, S4–6. Таким образом, разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи Южного Зауралья в наибольшей степени близки к западно-сибирским и казахстанским аналогам, в то время как луговые степи связаны

с южноуральскими синтаксонами, что объясняется присутствием в их составе ряда лугово-степных видов, имеющих преимущественно европейский ареал (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Galium tinctorium*, *Genista tinctoria* и др.). Петрофитные степи Южного Зауралья также сближаются с южноуральскими синтаксонами, имея в своем составе общие характерные для них виды, в том числе и уральские эндемики.

С учетом сходства синтаксонов Южного Зауралья и ранее описанных была построена синоптическая таблица, позволяющая провести их обоснованное сравнение и решить вопрос о синтаксономическом положении вновь выделенных типов степных сообществ (табл. 3).

Класс *Festuco-Brometea* объединяет степи и, отчасти, остепненные луга Евразии. Последний вариант диагностической группы класса предложен А. Ю. Королюком (Korolyuk, 2017).

Диагностические виды: *Anemone sylvestris*, *Artemisia latifolia*, *Astragalus danicus*, *Campanula sibirica*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus versicolor*, *Festuca valesiaca* s. l., *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium verum* s. l., *Koeleria cristata*, *Medicago falcata* s. l., *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa*, *Plantago urvillei*, *Poa angustifolia*, *Polygala comosa* s. l., *Scabiosa ochroleuca*, *Seseli libanotis*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Tephrosia integrifolia*, *Trommsdorffia maculata*, *Veronica spicata*.

Порядок *Brachypodieta lia pinnati* представляет сообщества луговых степей и остепненных лугов, широко распространенных в Европе (Willner et al., 2017, 2019). Данный порядок был использован в работах, посвященных сообществам остепненных лугов ленточных боров Алтайского края (Tishchenko, Korolyuk, 2018), а также луговых степям Среднего Предуралья (Zolotareva et al., 2019).

Диагностические виды: *Alchemilla* aggr., *Amoria montana*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex caryophylla*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Taraxacum officinale* s. l., *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*.

Союз *Cirsio-Brachypodium pinnati* Nadač et Klika in Klika et Nadač 1944 объединяет луговые степи на развитых почвах в лесостепной зоне на востоке Центральной Европы и в Восточной Европе (Willner et al., 2017). За основу диагностической комбинации в регионе исследования использован список видов, предложенный В. Вилнером с соавт. (Willner et al., 2019).

Диагностические виды: *Adonis vernalis*, *Astragalus onobrychis*, *Campanula sibirica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Euphorbia semivillosa*, *Festuca valesiaca* aggr., *Helictotrichon schellianum*, *Nonea rossica*, *Phlomis tuberosa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Veronica prostrata*, *V. spicata*, *Viola ambigua*.

Асс. *Poo angustifoliae-Stipetum pennatae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013.

Диагностические виды: *Amoria montana*, *Centaurea scabiosa*, *Onobrychis arenaria*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, *Stipa pennata*, *Thymus marschallianus*.

К данной ассоциации мы отнесли тип сообщества S7, объединяющий богатые разнотравнозлаковые луговые степи на развитых почвах в Варненском, Брединском, Верхнеуральском, Каргалинском, Нагайбакском, Троицком, Чесменском районах (рис. 4). Они широко представлены

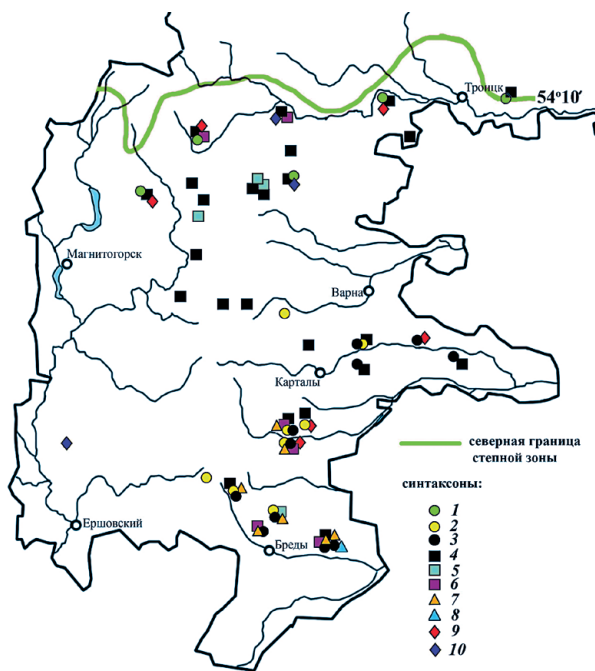


Рис. 4. Распространение синтаксонов класса *Festuco-Brometea* в Южном Зауралье.

Distribution of syntaxa of the class *Festuco-Brometea* in the Southern Trans-Urals.

Синтаксоны / syntaxa: 1 — асс. / ass. *Helictotricho desertorum-Stipetum rubentis* var. *Adonis vernalis*, 2 — асс. / ass. *H. d.-S. r.* var. *Eremogone koriniana*, 3 — асс. / ass. *H. d.-S. r.* var. *Adonis wolgensis*, 4 — субасс. / subass. *Poo angustifoliae-Stipetum pennatae typicum* var. *inops*, 5 — субасс. / subass. *Galio veri-Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*, 6 — асс. / ass. *Artemisia austriacae-Stipetum capillatae*, 7 — асс. / ass. *Artemisia nitrosae-Festucetum valesiaca*, 8 — сообщество / community *Nepeta ucranica-Stipa lessingiana*, 9 — субасс. / subass. *Diantho acicularis-Orostachyetum spinosae inops*, 10 — асс. / ass. *Carici supinae-Aizopsietum hybridae*.

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	8	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	6	2	33	44	13	25	.	13
<i>Trinia muricata</i>	.	.	.	27	26	.	.	.	.	.	29	.	.	.	11	.	.	3	.	.	.
<i>Tarritis glabra</i>	41	.	8	.	.	.	3	.	.	10	.	.	.	2	4	42	22	12	8	13	.
<i>Achillea stepposa</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	33	.
<i>Agrimonia pilosa</i> s. l.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	28	.	.	33	.
<i>Agrostis vinealis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	25	.	6	42	13	6
<i>Amygdalus nana</i>	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	17	2	.	7	.
<i>Artemisia schrenkiana</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	6	.	21	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster amellus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	1	.	33	6
<i>Astragalus tenuifolius</i>	.	.	.	.	8	.	.	48	3	.	.	3	67	.	4	.	.	.	.	.	.
<i>A. testiculatus</i>	.	.	.	.	3	.	8	14	6	.	43	3	17	8	30	.	.	1	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	27	.
<i>Dianthus andrzejewskianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	33	.
<i>Draba nemorosa</i>	.	.	25	.	11	17	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	6	.	27	.
<i>Eremogone saxatilis</i>	.	.	.	33	8	.	.	5	.	30	.	.	.	.	17	8	6	4	.	.	.
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	11	4	25	7	25
<i>Euphorbia seguieriana</i>	12	.	.	27	32	.	.	5	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana cruciata</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	33	13	.	.	25
<i>G. pneumonanthe</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	33	20	.	.
<i>Inula aspera</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49	3	.	17	1	.	27	6
<i>I. salicina</i>	6	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	17	3	42	.	.
<i>Limonium sareptanum</i>	.	.	.	.	.	.	26	10	3	.	7	25	.	12	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica transsilvanica</i>	59	75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
<i>Nepeta pannonica</i>	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	13	.
<i>Pedicularis sibirica</i>	.	.	.	40	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	17	10	.	40	13
<i>Polygonatum odoratum</i>	59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.
<i>Potentilla goldbachii</i>	12	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	8	.	33	13
<i>P. nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	3	.	24	1	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	47	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	20	.
<i>Scutellaria supina</i>	29	25	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.
<i>Thalictrum simplex</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	17	17	12	75	27	6
<i>Thesium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	33	12	11	.	22	4	.	.	6
<i>T. refractum</i>	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	42	.	2	.	13	6
<i>Trifolium medium</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	33	.	.	20	.
<i>Veronica teucrium</i>	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	.	.	13	.
<i>Aconitum anthora</i>	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	6
<i>Adonis villosa</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.
<i>Allium globosum</i>	6	50	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. nutans</i>	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6	.	8	.	.
<i>A. praescissum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	21	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis borealis</i>	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	100	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.
<i>Artemisia santoliniifolia</i>	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asperula petraea</i>	.	.	.	40	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus comutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	3	17	20	8	.	.	4	.	.	.
<i>A. sulcatus</i>	.	.	.	.	.	25	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	20	.
<i>C. thoermeri</i>	.	.	8	.	3	.	.	.	.	10	.	.	.	.	3	.	22	8	.	13	.
<i>Carex rhizina</i>	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	3	8	.	6
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	.	.	.	.	8	8	.	.	20	.	.	.	.	2	.	11	10	17	.	.
<i>Digitalis grandiflora</i>	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dracocephalum nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.
<i>D. thymiflorum</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	27	.
<i>Elytrigia lolioides</i>	.	.	.	20	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	8	.	.	1	.	.	6
<i>Fragaria vesca</i>	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gagea fedtschenkoana</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.
<i>Geranium pseudosibiricum</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	1	.	13	19
<i>G. sylvaticum</i>	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	.	.	.	.	.	17	.	.	3	.	.	.	.	8	2	25	.	4	8	.	.
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.
<i>Hieracium cymosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	11	1	.	7	.
<i>Inula britannica</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	10	.	.	.	.	.	8	6	2	58	.	.
<i>Iris ruthenica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.	33	.	.	17	.	.
<i>Jurinea cyanoides</i>	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kadenia dubia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	7	17	.	38
<i>Lappula squarrosa</i>	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	8	6	1	.	20	.
<i>Lithospermum officinale</i>	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	33	11	4	8	13	6
<i>Melampyrum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	20	.
<i>Odontites vulgaris</i>	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	25	.	.
<i>Oxytropis gmelinii</i>	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.

Продолжение таблицы 3

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Palmbia turgaica</i>	5	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis dasystachys</i>	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.
<i>P. kaufmannii</i>	17	14	.	.	22	1	.	13	.
<i>Plantago maxima</i>	12	.	8	.	3	67	13	.
<i>P. salsa</i>	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa bulbosa</i> s. l.	.	.	8	.	5	.	39	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. pratensis</i>	22	.	.	.	.
<i>Potentilla glaucescens</i>	.	50	.	.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.
<i>P. pennsylvanica</i>	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. recta</i>	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.
<i>P. transcaspica</i>	17	.	1	.	.	6	.	.	25
<i>Salsola collina</i>	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia verticillata</i>	22	.	.	.	.
<i>Saussurea amara</i>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.
<i>Scabiosa isetensis</i>	34	.	.	14	9	.	.	.	.	10	6	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio erucifolius</i>	8	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	25	.	.
<i>Silaum silaus</i>	8	.	.	6	10	.	5	33	8	12	.	.	14	8	.	13
<i>Silene baschkirorum</i>	18	.	.	27	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	13	.
<i>S. klokovii</i>	.	.	17	.	24	.	.	5	.	.	.	.	.	.	8	.	.	1	.	.	.
<i>S. repens</i>	2	.	22	6	.	7	.
<i>S. viscosa</i>	25	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. wolgensis</i>	3	.	.	.	.	.	.	3	.	20	4	.	6	.	.	13	.
<i>Stachys recta</i>	22	.	.	.	.
<i>Stipa dasyphylla</i>	11	.	.	27	.
<i>Tanacetum uralense</i>	.	75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>T. vulgare</i>	8	.	.	8	.	2	33	.	6
<i>Valeriana rossica</i>	10	.	.	.	.	.	.	17	22	9	8	13	13
<i>V. tuberosa</i>	.	.	25	.	3	17	.	.	.	.	.	.	.	.	4	8	.	1	.	.	.
<i>Verbascum lychmitis</i>	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.
<i>V. thapsus</i>	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	4	.	.	.	.	26	.	13	19
<i>Viola accrescens</i>	2	8	28	16	8	13	6
<i>V. hirta</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	28	.	.	.	13
<i>V. rupestris</i>	8	22	7	.	.	6

Примечание. Регион: ЮУ – Южный Урал; ЮЗ – Южное Зауралье; СК – Северный Казахстан; ЗС – Западно-Сибирская равнина.

Синтаксоны: 1 – асс. *Poo transbaicalica*–*Aizopsietum hybridae* Yusupova et Yamalov 2016 prov.; 2 – сообщество *Aizopsis hybrida*–*Spiraea crenata*; 3 – асс. *Carici supinae*–*Aizopsietum hybridae*; 4 – субасс. *Diantho acicularis*–*Orostachyetum spinosae typicum*; 5 – субасс. *Diantho acicularis*–*Orostachyetum spinosae inops*; 6 – асс. *Limonio gmelini*–*Stipetum capillatae* Korolyuk 2014; 7 – асс. *Artemisio austriacae*–*Festucetum valesiacaе* Karpov et al. in Lysenko et Rakov 2010; 8 – асс. *Artemisio nitrosae*–*Festucetum valesiacaе*; 9 – асс. *Artemisio austriacae*–*Stipetum capillatae* Schubert et al. ex Korolyuk 2014; 10 – асс. *Artemisio austriacae*–*Stipetum capillatae*; 11 – асс. *Lynosyrido tataricae*–*Stipetum lessingianaе* Toman 1969; 12 – асс. *Galatello subglabrae*–*Stipetum korshinskyi* Toman 1969; 13 – сообщество *Nepeta ucranica*–*Stipa lessingiana*; 14 – асс. *Helictotricho desertorum*–*Stipetum rubentis* Toman 1969; 15 – асс. *Helictotricho desertorum*–*Stipetum rubentis*; 16 – асс. *Trommsdorffio maculatae*–*Stipetum pennatae* Korolyuk 2014; 17 – асс. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae* Yamalov in Yamalov et al. 2013; 18 – субасс. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum*; 19 – асс. *Galio borealis*–*Artemisietum ponticae* Korolyuk 2014; 20 – асс. *Galio veri*–*Stipetum tirsae* Yamalov et al. 2013; 21 – субасс. *Galio veri*–*Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*.

Приведены виды с постоянством 20 % и более хотя бы в одном синтаксоне.

в ландшафте «ложной лесостепи», где занимают плакорное положение среди березовых колков, а также встречаются на опушках березовых, реже сосновых лесов, в понижениях между сопками и в логах, в условиях мелкосопочников на севере степной зоны приурочены к неглубоким логам в средних и нижних частях склонов (рис. 5, 6).

Обычно наибольшее обилие имеет *Stipa pennata*, содоминируют *Festuca valesiaca*, *Filipendula vulgaris* и *Fragaria viridis*, с высоким постоянством отмечены степные (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa capillata*) и лугово-степные (*Carex praecox*, *Poa angustifolia*) виды. Флористическое ядро ассоциации образуют диагностические виды класса **Festuco-Brometea** (*Artemisia latifolia*, *Astragalus danicus*, *Centaurea scabiosa*, *Festuca valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium verum* s. l., *Medicago falcata* s. l., *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa* s. l., *Plantago urvillei*, *Poa angustifolia*, *Seseli libanotis*, *Stipa pennata*, *Tephroses integrifolia*, *Veronica spicata*), лугово-степные (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Inula hirta*, *Salvia stepposa*, *Thymus marschallianus*),

степные (*Artemisia glauca*, *A. pontica*, *Falcaria vulgaris*, *Veronica spuria*) и опушечно-луговые (*Achillea millefolium* s. l., *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*, *Thalictrum minus* s. l., *Vicia cracca*) виды. Проективное покрытие травостоя варьирует от 60 до 95 % (в среднем – 78 %), среднее число видов в сообществах – 50.

В ассоциации было выделено 2 субассоциации (Yamalov et al., 2013): *P. a.*–*S. p. centauretosum ruthenicae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 для Башкирского Предуралья и *P. a.*–*S. p. artemisietosum armeniacae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 для Башкирского Зауралья. Согласно Art. 5 ICPN (Weber et al., 2005) типификация субасс. *P. a.*–*S. p. artemisietosum armeniacae* невалидна, так как субассоциация включает тип названия ассоциации (оп. 2 в табл. 3, Yamalov et al., 2013), который должен быть использован также и для типификации этой субассоциации, однако в качестве типа названия субассоциации было выбрано другое описание (оп. 7 в табл. 3, Yamalov et al., 2013). В связи с этим



Рис. 5. Сообщество субасс. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum* около пос. Углицкий (11.06.2012). Здесь и далее автор фотографий Н. В. Золотарёва.
Community of the subass. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum* near Uglitskiy settlement (11.06.2012). Here and further, the author of photos N. V. Zolotareva.



Рис. 6. Сообщество субасс. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum* у пос. Кассельский (02.06.2021).
Community of the subass. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum* near Kasselskiy settlement (02.06.2021).

название субассоциации изменено согласно Art. 13b ICPN (Theurillat et al., 2021).

Субасс. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum* subass. nov. (табл. 4, оп. 1–22; рис. 5, 6).

Отвергаемое название – *P. a.*–*S. p. artemisietosum armeniacaе* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 (Art. 4d ICPN) (Theurillat et al., 2021).

Номенклатурный тип (holotypus) – табл. 4, оп. 2 (полевой номер – 10001) (Yamalov et al., 2013): РФ,

Республика Башкортостан, Зианчуринский р-н, в 3 км севернее с. Абзаново (51.87° с. ш., 56.75° в. д.), 24.05.1991, автор – А. А. Мулдашев.

Д. в. субассоциации = д. в. ассоциации.

Сообщества субассоциации широко распространены в лесостепных районах Башкирского Зауралья, где занимают зональные равнинные, а также склоновые местообитания. Это богатые ценозы (в среднем 68 видов на описание) с покрытием травяного яруса 70–85 %. Они часто контактируют с сосновыми, сосново-лиственничными и производными от них березовыми лесами (Yamalov et al., 2013).

Описываемые нами луговые степи степной зоны Южного Зауралья относятся к типичной субассоциации. При этом в Челябинской обл. они отличаются уменьшением встречаемости ряда опушечных видов, константных в луговых степях Башкирского Зауралья (*Dracocephalum ruyschiana*, *Galium tinctorium*, *Knautia arvensis*, *Origanum vulgare*, *Polygonatum odoratum*, *Pyrethrum corymbosum*, *Veronica teucrium*). Это объясняется расположением ценозов в степной зоне и, как следствие, их более ксерофитным и менее богатым видовым составом. В связи с этим сообщества субасс. *P. a.*–*S. p. typicum*, распространенные в лесостепных районах Башкирского Зауралья мы относим к вар. *typica* (табл. 4 оп. 1–10), а в степной зоне Южного Зауралья – к вар. *inops* (табл. 4 оп. 11–22). Диагностические виды вар. *typica*: *Dracocephalum ruyschiana*, *Galium tinctorium*, *Origanum vulgare*, *Veronica teucrium*.

Асс. *Galio veri*–*Stipetum tirsae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 (табл. 5, оп. 1–31).

Диагностические виды: *Helictotrichon schellianum*, *Galium boreale*, *G. tinctorium*, *Sanguisorba officinalis*, *Stipa tirsae*, *Thymus marschallianus*.

К данной ассоциации мы отнесли тип сообщества S8, объединяющий степи с доминированием *Stipa tirsae* в Брединском, Верхнеуральском, Нагайбакском и Чесменском (основной массив) районах в ландшафте «ложной лесостепи», где они встречаются на развитых почвах по опушкам березовых лесов (табл. 5). Проективное покрытие травостоя 70–100 %, среднее число видов в сообществах – 64.

Продолжение таблицы 4

Номер табличный	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	a	b	Субасс.		
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Silene repens</i>	+	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Trifolium medium</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Turritis glabra</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Valeriana rossica</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II	+	I
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Centaurea ruthenica</i>	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Cerasus fruticosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	I
<i>Hylotelephium stepposum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	I
<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II	I
<i>Hierochloe repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Silaum silaus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	II	I
<i>Thalictrum simplex</i>	1	1	+	+	I	I	
<i>Viola rupestris</i>	.	.	.	+	+	+	I	I
<i>Scorzonera stricta</i> s. l.	.	1	1	I	I	I	

Примечание. Виды, встречающиеся в 1–3 описаниях: *Aconitum nemorosum* 4 (1); *Adonis wolgensis* 2 (1), 14 (1), 17 (1); *Agrimonia pilosa* s. l. 7 (+); *Agrostis vinealis* 22 (+); *Allium nutans* 10 (+); *A. strictum* 4(+), 7 (+), 15 (+); *Alyssum tortuosum* s. l. 18 (+); *Amygdalus nana* 2 (1), 3 (1), 17 (+); *Artemisia frigida* 11 (+), 18 (+); *A. rupestris* 15 (+); *A. vulgaris* 6 (+); *Aster amellus* 7 (1), 8 (1), 13 (+); *Astragalus macropus* 17 (+); *Calamagrostis arundinacea* 5 (1), 20 (+); *Campanula glomerata* 5 (1), 9 (+); *C. persicifolia* 5 (1); *Caragana frutex* 10 (1), 17 (+); *Carex obtusata* 19 (2); *C. pediformis* 4 (1); *C. tomentosata* 2 (1), 3 (1); *Centaurea jacea* 6 (+); *C. sibirica* s. l. 2 (+); *Cerastium arvense* 4 (+), 18 (+); *C. holosteoides* 4 (+); *Clausia aprica* 18 (+); *Convolvulus arvensis* 21 (+), 22 (+); *Cotoneaster melanocarpus* 5 (+), 6 (+); *Crepis pannonica* 1 (+); *C. praemorsa* 5 (1); *C. tectorum* 10 (+); *Cynoglossum officinale* 6 (1); *Dianthus andrzejewskianus* 2 (1), 3 (1); *Draba nemorosa* 18 (+); *Echinops ritro* s. l. 15 (+), 17 (+); *Echinum vulgare* 1 (+); *Eremogone koriniana* 17 (+); *E. saxatilis* 4 (+); *Erigeron acris* 16 (+); *Erysimum canescens* 10 (+); *Euphrasia pectinata* 22 (1); *E. vernalis* 10 (1); *Fallopia convolvulus* 6 (+); *Galatella biflora* 21 (1); *G. villosa* 17 (+); *Geranium sibiricum* 8 (+); *Gladiolus tenuis* 1 (1); *Glycyrrhiza uralensis* 14 (2); *Heracleum sibiricum* 19 (+); *Hieracium* sp. 10 (+); *H. virosum* 17 (+), 22 (+); *Hypericum elegans* 10 (1); *H. perforatum* 8 (+); *Iris sibirica* 5 (1), 13 (+); *Lathyrus pannonicus* s. l. 1 (1); *Linaria ruthenica* 1 (+); *L. vulgaris* 7 (1), 22 (+); *Lithospermum officinale* 6 (+), 8 (+), 14 (+); *Melampyrum arvense* 1 (1); *M. cristatum* 7 (+), 22 (+); *Melandrium album* 6 (1), 7 (+); *Melilotus officinalis* 8 (+), 10 (1); *Myosotis arvensis* 9 (+); *Nepeta pannonica* 6 (1); *Ornithogalum fischerianum* 17 (+); *Oxytropis gmelinii* 10 (1); *Pedicularis kaufmannii* 2 (1), 3 (1); *P. sibirica* s. l. 2 (+), 15 (+), 17 (+); *Plantago maxima* 12 (+); *Poa pratensis* 1 (1), 5 (+); *Populus tremula* 5 (1); *Potentilla bifurca* 11 (+); *P. chrysantha* 7 (+); *P. longipes* 22 (+); *P. transcaspica* 17 (+); *Primula macracalyx* 4 (1), 5 (1); *Pulmonaria mollis* 5 (+); *Rhinanthus minor* 2 (+), 3 (+); *R. vernalis* 1 (1); *Rosa acicularis* 6 (1), 8 (+); *Rubus saxatilis* 5 (1), 7 (1); *Rumex acetosella* 1 (1); *R. thyrsoiflorus* 13 (+), 19 (+); *Senecio paucifolius* 2 (1), 3 (1); *Serratula coronata* 7 (1); *Silene baschkirorum* 10 (+); *S. chlorantha* 10 (1); *S. multiflora* 12 (+), 15 (+); *Sisymbrium polymorphum* 12 (+); *Spiraea hypericifolia* 11 (+), 17 (+); *Stachys officinalis* 1 (1), 8 (1); *Steris viscaria* 1 (1), 4 (+); *Stipa dasyphylla* 9 (+); *S. tirsae* 15 (+), 19 (+); *Tanacetum vulgare* 22 (+); *Teloxys aristata* 20 (+); *Thesium arvense* 9 (1), 12 (+); *Trinia muricata* 18 (+); *Trollius europaeus* 20 (+); *Verbascum* sp. 6 (+); *V. marschallianum* 8 (1); *Vincetoxicum hirundinaria* s. l. 6 (+); *Viola canina* 5 (+); *V. mirabilis* 5 (+).

Местонахождение (в табл. 4–11 координаты WGS 84: с. ш., в. д.). **Республика Башкортостан.** Зилаурский р-н: 1 – в 4 км юго-западнее с. Новоалександровка (52.05°, 57.2°), 18.06.2000; Зиянчуриновский р-н: 2 – в 3 км севернее с. Абзаново (51.87°, 56.75°), 24.05.1991; 3 – в 3 км по дороге от д. Башкирская Чумаза на с. Абзаново (51.91667°, 56.76667°), 24.05.1991; Абзелиловский р-н: 4 – в 7 км западнее д. Ниязгулово (53.7°, 58.83333°), 11.06.1992; 5 – в 3 км юго-западнее д. Кужаново, урочище «Ултык Карагас» (53.41667°, 58.55°), 12.06.1992; 9 – в 2 км восточнее санатория «Якты-Куль» (53.9°, 58.63333°), 08.06.1990; 10 – в 1.8 км северо-восточнее д. Биккулово, хр. Аян (53.9°, 58.7°), 16.07.2000; Учалинский р-н: 6 – в 2 км восточнее д. Казаккулово (53.96667°, 58.8°), 23.07.1998; 7 – в 2 км восточнее д. Курама (54.63333°, 59.81667°), 30.07.1998; 8 – в 1 км северо-восточнее д. Галиахмерово (54.01667°, 58.83333°), 23.07.1998. **Челябинский обл.** Троицкий р-н: 11 – окрестности д. Осиповка, правый берег р. Уй (54.10691°, 61.06133°), 04.06.2013; 21 – окрестности с. Травянка, (54.11629°, 61.84925°), 05.06.2013; 22 – к югу от с. Берлин, Троицкий заказник, (53.93477°, 61.24635°), 06.08.2006; Нагайбакский р-н: 12 – восточнее с. Фершампенуаз (53.51303°, 59.90007°), 15.06.2021; 13 – окрестности пос. Калининский (53.71539°, 59.93922°), 16.06.2021; 16 – окрестности пос. Александроневский (53.3565°, 59.80271°), 30.05.2013; 20 – там же (53.35772°, 59.80376°), 30.05.2013; 18 – северо-восточнее пос. Чернореченский (53.7511°, 59.5489°), 02.06.2021; Карталинский р-н: 14 – юго-западнее пос. Вишневы (52.89801°, 60.57632°), 14.06.2021; Пластовский р-н: 15 – окрестности с. Степное, гора Кобякова сопка (54.04389°, 60.47467°), 13.06.2012; Брединский р-н: 17 – между пос. Комсомольский и Андреевский на левом берегу р. Сингасты (52.39889°, 60.73472°), 13.06.2020; Верхнеуральский р-н: 19 – 10 км на север от пос. Уфимский (53.89742°, 59.86025°), 02.06.2012.

Авторы описаний: 1–10 – А. А. Мулдашев; 11, 15–17, 22 – Н. В. Золотарева; 12–14, 18 – А. Ю. Королюк; 19–21 – Н. И. Макунина.

* – номенклатурный тип субасс. *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae typicum*.

Обычно наибольшее обилие имеет *Stipa tirsae*, часто содоминируют лугово-степные виды (*Artemisia sericea*, *Carex caryophyllea*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon schellianum*). Особенность ассоциации – высокое постоянство как степных (*Festuca valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, *Salvia stepposa*, *Stipa tirsae*), так луговых (*Achillea millefolium*, *Sanguisorba officinalis*, *Ranunculus polyanthemus* и др.) и опушечно-луговых (*Calamagrostis epigeios*, *Carex caryophyllea*, *Galium boreale*, *Melampyrum cristatum* и др.) видов.

Н. Н. Лашинским с соавт. (Lashchinskiy et al., 2014) на основании 10 описаний из окрестностей пос. Углицкий Челябинской обл. была описана

субасс. *Galio veri–Stipetum tirsae serratuletosum coronatae* Lashchinskiy, Makunina, Zolotareva 2014. Согласно Art. 13b ICPN при выделении в составе ассоциации новой субассоциации автоматически создается субасс. *typicum*, включающая голотип ассоциации (Theurillat et al., 2021). Таким образом, в настоящее время в асс. *Galio veri–Stipetum tirsae* представлены 2 субассоциации: *typicum* и *serratuletosum coronatae*.

Субасс. *G. v.–S. t.* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 *typicum* (табл. 5, оп. 1–15).

Д. в. субассоциации = д. в. ассоциации.

Сообщества субассоциации распространены в предгорных и горных районах южной лесостепи

Ассоциация *Gaio veri*–*Stipetum tirsae*
Association *Gaio veri*–*Stipetum tirsae*

Субассоциация Проектное покрытие травяного яруса, %	<i>typicum</i> (a)										<i>serratuletosum coronatae</i> (b)										Постоянство												
	90	80	100	80	80	54	51	45	75	49	90	100	90	70	90	100	85	70	85	75			80	75	80	70	75	90	85	95			
Число видов	62	43	90	54	51	45	75	49	90	64	50	66	90	72	48	60	48	57	62	65	67	70	66	70	65	73	80	62	67	61			
Номер описания полевой таблицей	10008	12085	12066	12325	12700	2008	2032	199	2007	5037	209	2024	202	12342	12324	pn-009	zn-089	37752	pn-007	12-0160	12-0161	12-0162	12-0163	12-0164	12-0165	12-0167	12-0168	12-0169	21-299	21-300	pn-068		
Диагностические виды (Л.В.) асс. <i>Gaio veri</i> – <i>Stipetum tirsae</i>	1	2	3	4	5	6*	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28*	29	30	31		
<i>Stipa tirsae</i>	3	4	4	4	3	4	4	5	4	3	5	3	5	3	3	4	4	3	1	+	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4		
<i>Gaium boreale</i>	1	1	1	.	.	+	+	1	+	1	.	1	1	1	1	3	3	1	2	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	2	2		
<i>Thymus marschallianus</i>	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	2	+	2	1	1	1	3	1	1	3	1	+	2	2		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	1	1	.	.	+	+	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	1	3	+	+	+	+	1	1	2	1	2	2	3	3		
<i>Dianthus versicolor</i>	.	1	1	.	.	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1	1	
<i>Gaium tinctorium</i>	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	2	2	2	2	2	+	+	1	1	
<i>Helictotrichon schellianum</i>	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	+	+	1	1	
Д. в. союза <i>Cirsio</i> – <i>S. t. serratuletosum coronatae</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula stepposa</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pisiiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galatella biflora</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Serratula coronata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. союза <i>Cirsio</i> – <i>Brachypodium pinnati</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca valesiaca</i> s. l.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phlomis tuberosa</i> s. l.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa pennata</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adonis vernalis</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	.	1	1	.	.	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Stipa capillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia semivillosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica prostrata</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola ambigua</i>	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. порядка <i>Brachypodietales pinnati</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amonia montana</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

и степной зоне Башкирского Предуралья и Зауралья. Они имеют небольшой размер, часто приурочены к межгрядным понижениям, к нижним частям теневых склонов увалов и балок, опушек лесов, понижениям на водоразделах. Проективное покрытие травостоя варьирует от 70 до 100 %, среднее число видов в сообществах — 63 (Yamalov et al., 2013). Доминирует *Stipa tirsae*. Особенности субассоциации — высокое постоянство видов порядка **Helictotricho-Stipetalia** (*Carex supina*, *Pilosella echinoides*, *Potentilla humifusa*, *Stipa zalesskii*).

Субасс. **G. v.–S. t. serratuletosum coronatae** Lashchinskiy, Makunina, Zolotareva 2014 (табл. 5, оп. 16–31).

Диагностические виды: *Dracocephalum ruyschiana*, *Filipendula stepposa*, *Galatella biflora*, *Lathyrus pisiformis*, *L. pratensis*, *Serratula coronata*.

Сообщества субассоциации распространены в степной зоне Зауралья, занимают опушки мезофитных травяных мелколиственных лесов. Обычно в сообществе доминирует *Stipa tirsae*, часто содоминируют лугово-степные виды — *Artemisia sericea*, *Carex caryophyllaea*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon schellianum*. Проективное покрытие травостоя 70–95 %, среднее число видов в сообществах — 64. Отличается от субасс. **G. v.–S. t. typicum** более мезофитным видовым составом

и высоким постоянством опушечно-луговых (*Vicia cracca*), опушечно-лесных (*Solidago virgaurea*), лугово-степных (*Carex praecox*, *C. caryophyllaea*, *Euphorbia subtilis*, *Lathyrus tuberosus* и др.) видов.

Порядок **Helictotricho-Stipetalia** объединяет настоящие степи и более ксерофитные варианты луговых степей, распространенные на территории Урала, Северного Казахстана, Западной Сибири и Западного Алтая.

Диагностические виды: *Achillea nobilis*, *Androsace maxima*, *Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Galatella angustissima*, *Helictotrichon desertorum*, *Jurinea multiflora*, *Onosma simplicissima*, *Oxytropis pilosa*, *Pilosella echinoides*, *Poa transbaicalica*, *Potentilla bifurca*, *P. humifusa*, *Salvia stepposa*, *Scorzonera austriaca*, *Seseli ledébourii*, *Spiraea crenata*, *Stipa zalesskii*, *Taraxacum erythrospermum* s. l., *Thymus marschallianus*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica incana*.

Союз **Helictotricho desertorum–Stipion rubentis** Топан 1969 объединяет богаторазнотравно-дерновиннозлаковые настоящие и луговые степи степной зоны и южной части лесостепной на территории Западной Сибири и Северного Казахстана, а также степных и лесостепных предгорий и низкоротий Южного Урала и Западного Алтая.

Диагностические виды: *Achillea asiatica*, *Artemisia glauca*, *A. pontica*, *Eryngium planum*, *Galatella biflora*, *Iris ruthenica*, *Peucedanum morisonii*, *Thalictrum minus*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Plantago urvillei*, *Poa angustifolia*, *Trommsdorffia maculata*, *Veronica spicata*.

Акц. **Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis** Топан 1969 (табл. 6, оп. 1–36; рис. 7).

Ассоциация является номенклатурным типом союза **Helictotricho desertorum–Stipion rubentis** Топан 1969 и диагностируется его видами (Korolyuk, 2014, 2017).

К данной ассоциации мы отнесли тип сообщества S6, представленный наибольшим числом описаний и объединяющий сообщества разнотравно-дерновиннозлаковых настоящих степей с доминированием *Stipa zalesskii* в Карталинском, Варненском, Брединском, Чесменском, Троицком, Нагайбакском, Верхнеуральском районах (рис. 4). Они занимают плакоры



Рис. 7. Сообщество акц. **Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis** у д. Кулевчи (01.06.2013).

Community of the ass. **Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis** near Kulevchi village (01.06.2013).

Продолжение примечания к табл. 5

берег р. Урай (52.86667°, 55.88333°), 28.07.1999; **11** — в 5.5 км юго-западной д. Холодный Ключ (52.7°, 55.56667°), 17.06.2008; **13** — окрестности д. Лена (52.78333°, 55.61667°), 15.06.2008; *Учалинский р-н*: **6, 7, 9** — окрестности с. Буйда (54.23333°, 59.48333°), 13.07.2005; **12** — там же (54.23333°, 59.48333°), 16.07.2005; *Мелеузовский р-н*: **8** — холмы между с. Михайловка и с. Богородское (52.96667°, 55.7°), 15.06.2008; *Кугарчинский р-н*: **14** — в 3 км юго-восточнее д. Ядгарово (52.76667°, 56.18333°), 18.07.1996; *Челябинская обл. Чесменский р-н*: **20–23** — окрестности пос. Углицкий, 10.06.2012 (**20** — 53.76851°, 60.2912°, **21** — 53.76837°, 60.29055°, **22** — 53.76823°, 60.28976°, **23** — 53.76794°, 60.28798°); **24–28, 31** — там же, 11.06.2012 (**24** — 53.77827°, 60.28202°, **25** — 53.77550°, 60.27705°, **26** — 53.76183°, 60.24450°, **27** — 53.76268°, 60.24249°, **28** — 53.76326°, 60.24156°); *Верхнеуральский р-н*: **16, 18, 19** — в 10 км на север от пос. Уфимский, 02.06.2012 (**16, 19** — 53.89670°, 59.85760°, **18** — 53.89518°, 59.86799°); *Брединский р-н*: **17** — 12 км к северу от пос. Бреды (52.54225°, 60.37192°), 20.06.2012; *Нагайбакский р-н*: **29, 30** — окрестности пос. Калининский, 16.06.2021 (**29** — 53.65962°, 59.91677°, **30** — 53.66134°, 59.91953°).

Авторы описаний: **1** — А. И. Соломен; **2–5, 10, 14, 15** — А. А. Мулдашев; **6–9, 11–13** — С. М. Ямалов; **16, 17, 19, 31** — Н. В. Золотарева; **18** — Н. И. Макунина; **20–30** — А. Ю. Королук.

* — номенклатурный тип асс. **Galio veri–Stipetum tirsae** (оп. 6), субасс. **G. v.–S. t. serratuletosum coronatae** (оп. 28).

Таблица 6

Ассоциация *Helictotricho desertorum* – *Stipetum rubentis*
Association *Helictotricho desertorum* – *Stipetum rubentis*

Вариант Проективное покрытие травяного яруса, % Число видов	<i>Eremogone koriniana</i> (a)										<i>Adonis wolgensis</i> (b)										<i>Adonis vernalis</i> (c)										Постоянство a b c									
	65	80	85	47	42	41	47	48	56	48	60	75	70	60	75	70	80	75	80	70	65	85	80	70	80	70	65	60	85	60		65	65							
Номер описания полевой	pz12-098	pz12-053	pz12-097	12-0137	pz12-051	12-0136	12-0122	pz20-55	pz20-60	21-294	pz12-086	pz12-094	pz12-410	pz12-413	pm-31	pz12-417	pz12-405	pm-32	pm-37	pm-175	pm-166	pz20-51	pz12-416	8765	pz12-450	pm-44	8764	pm-53	pm-46	12-0041	pz12-003	pm-119	pz21-74	12-0045	12-0039					
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
Диагностические виды (д. в.)	Eremogone koriniana																																							
<i>Astragalus testiculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Euphorbia caesia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Eremogone koriniana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Д. в. вар. <i>Adonis wolgensis</i>																																								
<i>Adonis wolgensis</i>																																								
<i>Xanthoxylum alsaticum</i>																																								
<i>Eryngium planum</i>																																								
Д. в. вар. <i>Adonis vernalis</i>																																								
<i>Veronica spicata</i>																																								
<i>Adonis vernalis</i>																																								
<i>Artemisia glauca</i>																																								
<i>Hierochloa repens</i>																																								
<i>Veronica spuria</i>																																								
Д. в. союза <i>Helictotricho desertorum</i> – <i>Stipetum rubentis</i>																																								
<i>Filipendula vulgaris</i>																																								
<i>Fragaria viridis</i>																																								
<i>Thalictrum minus</i> s. l.																																								
<i>Plantago urvilletii</i>																																								
<i>Fronsdorffia maculata</i>																																								
<i>Poa angustifolia</i>																																								
<i>Galatella biflora</i>																																								
Д. в. порядка <i>Helictotricho-Stipetalia</i>																																								
<i>Stipa zalesskii</i>																																								
<i>Thymus marschallianus</i>																																								
<i>Helictotrichon desertorum</i>																																								
<i>Potentilla humifusa</i>																																								
<i>Salvia stepposa</i>																																								
<i>Verbascum phoeniceum</i>																																								
<i>Achillea nobilis</i>																																								
<i>Galatella angustissima</i>																																								
<i>Pilosella echinoides</i>																																								
<i>Carex supina</i>																																								
<i>Onosma simplicissima</i>																																								
<i>Poa transbaicalica</i>																																								
<i>Spiraea crenata</i>																																								

<i>Stellaria graminea</i> s. l.																								II	II		
<i>Helictotrichon schellianum</i>																									II	II	
<i>Lathyrus tuberosus</i>																									II	II	
<i>Scorzonera stricta</i>																									I	I	
<i>Jurinea multiflora</i>																									+	+	
<i>Astragalus macropus</i>																										+	+
<i>Stipa pennata</i>																										III	III
<i>Centaurea turgatica</i>																									II	II	
<i>Carex caryophylla</i>																									II	II	
<i>Nonea rossica</i>																									I	I	
<i>Echinops crispus</i>																									+	+	
<i>Scorzonera taurica</i>																									+	+	
<i>Achillea setacea</i>																									+	+	
<i>Senecio jacobaea</i>																									+	+	
<i>Erysimum hieracifolium</i>																									+	+	
<i>Silene chlorantha</i>																									+	+	
<i>Astragalus onobrychis</i>																									+	+	
<i>Thesium arvense</i>																									I	I	
<i>Allium flavescens</i>																									+	+	
<i>Claudia aprica</i>																									+	+	
<i>Stipa pulcherrima</i>																									+	+	
<i>Spiraea hypericifolia</i>																									+	+	
<i>Pedicularis sibirica</i>																									+	+	
<i>Androsace septentrionalis</i>																									+	+	
<i>Galium hexanarium</i>																									+	+	
<i>Hyloleplidium stepposum</i>																									+	+	
<i>Vicia cracca</i>																									+	+	
<i>Lupinus pentaphyllus</i> s. l.																									+	+	
<i>Onobrychis sibirica</i>																									+	+	
<i>Artemisia sericea</i>																									+	+	
<i>Campanula wolgensis</i>																									+	+	
<i>Artemisia frigida</i>																									+	+	
<i>Oxytropis spicata</i>																									+	+	
<i>Artemisia armeniaca</i>																									+	+	
<i>Campanula bononiensis</i>																									+	+	
<i>Cerastium arvense</i>																									+	+	
<i>Galium boreale</i>																									+	+	
<i>G. tinctorium</i>																									+	+	
<i>Myosotis imitata</i>																									+	+	
<i>Rumex thyrsiflorus</i>																									+	+	
<i>Sanguisorba officinalis</i>																									+	+	
<i>Scabiosa isetensis</i>																									+	+	
<i>Astragalus tenuifolius</i>																									+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>																									+	+	
<i>Eremogone saxatilis</i>																									+	+	
<i>Astragalus sareptanus</i>																									+	+	

Примечание. Виды, встречающиеся в 1–4 описаниях: *Agrostis vinealis* 5 (+); *Allium lineare* 8 (+); *Allium strictum* 3 (+), 12 (+), 13 (+), 34 (+); *Amoria montana* 25 (1), 34 (+); *Artemisia nitrosa* 11 (+); *Astragalus comutus* 11 (+), 24 (+), 27 (1), 30 (1); *A. wolgensis* 6 (+), 19 (1); *Berteroa incana* 21 (+); *Carduus thoeereri* 27 (+), 28 (+); *Carex pediformis* 1 (+), 2 (2); *Centaurea ruhenica* 10 (+), 16 (+), 19 (+), 34 (+); *Cerasus fruticosa* 24 (1); *Dianthus campestris* 23 (+); *Draba nemorosa* 28 (1), 34 (1); *Elytrigia lolioides* 32 (+), 33 (+); *E. repens* 15 (+), 30 (+), 35 (+); *Ephedra distachya* 7 (+), 11 (1); *Euphorbia seguieriana* 3 (+), 32 (+); *E. virgata* 19 (+), 26 (+), 30 (+); *Euphrasia pectinata* 3 (+); *Ferula tatarica* 1 (+), 23 (+); *Galatella*

и пологие склоны увалов, являются фоновыми на исследуемой территории. Проективное покрытие травостоя 60–85 %, среднее число видов в сообществах — 49. Обычно наибольшее обилие в сообществе имеет *Stipa zaleskii*, также содоминируют степные (*Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Festuca valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, *Stipa capillata*) и лугово-степные (*Carex caryophyllea*, *Medicago falcata* s. l.) виды. Для синтаксона характерно высокое постоянство диагностических видов порядка **Helictotricho-Stipetalia** (*Achillea nobilis*, *Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Galatella angustissima*, *Helictotrichon desertorum*, *Pilosella echinoides*, *Potentilla humifusa*, *Salvia stepposa*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica incana*).

В пределах выявленного синтаксона выделяются 3 экологически и флористически различающихся варианта.

Вар. **Adonis vernalis** (табл. 6, оп. 25–36) наиболее мезофитный из всех, его сообщества распространены в северной части степной зоны (в Верхнеуральском, Нагайбакском, Троицком, Чесменском районах), где занимают выпуклые вершины и склоны мелкопочников. Диагностируется степными видами — *Artemisia glauca*, *Hierochloa repens*, *Veronica spicata*, *V. spuria* и лугово-степным *Adonis vernalis*.

Вар. **Adonis wolgensis** (табл. 6, оп. 13–24). Сообщества распространены южнее — в Карталинском, Варненском, Брединском районах, занимают плакоры и пологие склоны увалов, встречаются в межколочном пространстве «ложной лесостепи», в южных районах по понижениям. Диагностируется степными видами — *Adonis wolgensis*, *Eryngium planum*, *Xanthoselinum alsaticum*. Сообщества вариантов **Adonis vernalis** и **Adonis wolgensis** контактируют с луговыми степями субасс. **P. a. — S. p. typicum**, встречающимися на опушках лесов, в понижениях между сопками, в логах.

Вар. **Eremogone koriniana** (табл. 6, оп. 1–12) более ксерофитный и петрофитный, его сообщества встречаются по вершинам и пологим склонам мелкопочников в Карталинском и Брединском

районах. Диагностируется степными видами — *Astragalus testiculatus*, *Euphorbia caesia*, *Eremogone koriniana*, часто занимающими петрофитные местобитания.

Союз **Carici supinae–Stipion zaleskii** Korolyuk 2017 all. prov. является центральным в порядке **Helictotricho-Stipetalia**, объединяет разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи Южного Урала, Северного Казахстана, Западно-Сибирской равнины и Западного Алтая.

Д. в. союза = д. в. порядка

Асс. **Artemisio austriacae–Stipetum capillatae** Schubert, Jäger et Mahn ex Korolyuk 2014 (табл. 7, оп. 1–10).

Ассоциация объединяет сообщества, находящиеся на различных стадиях пастбищной дигрессии, не имеет собственных диагностических видов, так как формируется на базе широко распространенных степных ксерофитов (Korolyuk, 2014). К этой ассоциации мы отнесли тип сообщества S5, включающий сообщества бедных разнотравно-дерновиннозлаковых степей, сформировавшихся под влиянием выпаса. Сообщества отмечены в Верхнеуральском, Брединском, Карталинском, Пластовском районах (рис. 4), занимают плакоры и пологие склоны увалов. Проективное покрытие травостоя 50–90 %, среднее число видов в сообществах — 26. Доминируют *Stipa capillata* и *Festuca valesiaca*, с высоким постоянством отмечено незначительное число диагностических видов порядка **Helictotricho-Stipetalia** (*Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Potentilla humifusa*, *Veronica incana*) и класса **Festuco-Brometea** (*Galium verum* s. l., *Koeleria cristata*).

Асс. **Artemisio nitrosae–Festucetum valesiacaе** ass. nov. (табл. 8, оп. 1–12; рис. 8).

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 8, оп. 3 (полевой номер 12-0128); РФ, Челябинская обл., Брединский р-н, окрестности пос. Бреды (52.44794° с. ш., 60.32095° в. д.), 08.06.2012, автор — А. Ю. Королук.

Продолжение примечания к табл. 6

divaricata 6 (+); *G. punctata* 11 (+); *Gentiana cruciata* 24 (+), 32 (+), 33 (+); *Glycyrrhiza korshinskyi* 14 (+), 23 (1); *G. uralensis* 22 (+); *Goniolimon elatum* 11 (+); *Hedysarum argyrophyllum* 12 (1); *Hieracium umbellatum* 5 (+); *Hypericum elegans* 26 (+); *H. perforatum* 25 (1), 28 (1); *Inula aspera* 24 (1); *I. hirta* 10 (+), 21 (2), 25 (1), 35 (+); *Kadenia dubia* 17 (+); *Lappula squarrosa* 26 (+); *Lathyrus pratensis* 24 (+); *Linaria vulgaris* 27 (+); *Ornithogalum fischerianum* 23 (+); *Oxytropis floribunda* 1 (+), 12 (+); *Picris hieracioides* 8 (1); *Pinus sylvestris* 22 (+); *Plantago media* 28 (1), 34 (+); *Potentilla nudicaulis* 6 (+); *Ranunculus polyanthemos* 15 (+), 24 (+); *Rosa acicularis* 36 (+); *Scorzonera glastifolia* 9 (+); *Serratula cardunculus* 4 (+); *Silaum silaus* 11 (+), 14 (+), 21 (+); *Silene heronensis* 2 (+); *S. klokovii* 4 (+), 5 (+), 21 (+); *S. nutans* 14 (+), 24 (+), 34 (+); *S. repens* 26 (+); *S. wolgensis* 8 (+); *Stipa korshinskyi* 1 (4), 2 (+); *S. lessingiana* 21 (1); *S. tirsia* 21 (+), 24 (1), 36 (2); *Tanacetum kittaryanum* 34 (1); *Thalictrum simplex* 10 (+); *Thesium ebracteatum* 31 (+), 35 (+); *T. refractum* 8 (+), 19 (+); *Tragopogon orientalis* 17 (+); *Trinia muricata* 2 (+), 11 (+), 19 (+), 25 (1); *Valeriana tuberosa* 13 (+); *Vincetoxicum hirundinaria* 31 (+); *Viola accrescens* 31 (+); *V. ambigua* 3 (1), 8 (+), 24 (+).

Местонахождение. **Челябинская обл. Брединский р-н:** 1, 3, 12 — 12 км к северу от пос. Бреды, 20.06.2012 (1 — 52.54225°, 60.37192°, 3 — 52.54244°, 60.37639°, 12 — 52.53836°, 60.37675°); 11 — там же (52.53414°, 60.37147°), 19.06.2012; 7, 22 — окрестности с. Сосновка, 07.06.2012 (7 — 52.59616°, 60.12726°, 22 — 52.59477°, 60.12741°); 23 — у пос. Андреевский на левом берегу р. Синтасты (52.39986°, 60. 75975°), 14.06.2020; **Карталинский р-н:** 2, 4–6, 21 — 8 км восточнее пос. Варшавка, мелкопочник по левому берегу р. Карагайлы-Аят, 09.06.2012 (2 — 52.83861°, 60.47583°, 4 — 52.82186°, 60.46022°, 5 — 52.83417°, 60.475°, 6 — 52.82276°, 60.46096°, 21 — 52.84246°, 60.46396°); 13, 18 — окрестности пос. Озерный, 31.05.2013 (13 — 53.09629°, 60.90544°, 18 — 53.09887°, 60.89934°); 8, 9 — 4 км к северу от с. Елизаветпольское, 15.06.2020 (8 — 52.86481°, 60.57147°, 9 — 52.86786°, 60.57278°); 10 — северо-западнее с. Великопетровка (53.29056°, 60.44371°), 15.06.2021; **Варненский р-н:** 14–17, 19, 20, 24 — окрестности с. Кулевчи, 01.06.2013 (14 — 53.12259°, 61.49147°, 15 — 53.12427°, 61.49068°, 16 — 53.12504°, 61.48414°, 17 — 53.12425°, 61.49376°, 19 — 53.12535°, 61.48846°, 20 — 53.12864°, 61.47483°, 24 — 53.12221°, 61.49458°); **Нагайбакский р-н:** 25, 28, 34 — Каменные горы у пос. Кассельский, 02.06.2021 (25 — 53.75639°, 59.55092°, 28 — 53.75493°, 59.54777°, 34 — 53.75252°, 59.54718°); **Троицкий р-н:** 27, 30 — окрестности д. Осиповка, правый берег р. Уй, 03.06.2013 (27 — 54.09532°, 61.05313°, 30 — 54.09279°, 61.05373°); 29 — там же (54.10548°, 61.05884°), 04.06.2013; 26 — окрестности с. Травянка, (54.11834°, 61.82048°), 05.06.2013; **Верхнеуральский р-н:** 31–33, 35, 36 — 10 км на север от пос. Уфимский, 02.06.2012 (31 — 53.89835°, 59.88031°, 32 — 53.8975°, 59.86222°, 33 — 53.89770°, 59.86250°, 35 — 53.90172°, 59.88151°, 36 — 53.89701°, 59.86834°).

Авторы описаний: 1–3, 5, 8, 9, 11–14, 17, 18, 23, 24, 26, 32, 34 — Н. В. Золотарева; 4, 6, 7, 10, 31, 35, 36 — А. Ю. Королук; 15, 16, 19–22, 25, 27–29, 30, 33 — Н. И. Макунина.



Рис. 8. Сообщество асс. *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacaе* у пос. Андреевский (12.06.2020).
Community of the ass. *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacaе* near Andreevskiy settlement (12.06.2020).

местообитаниям по сравнению с остальными выявленными синтаксонами.

На территории Западно-Сибирской равнины к описываемой ассоциации наиболее близка асс. *Limonio gmelini*–*Stipetum capillataе* Korolyuk 2014 (Korolyuk, 2014), объединяющая разнотравно-полянно-мелкодерновинные солонцеватые степи, широко распространенные в степной и лесостепной зонах Западной Сибири (Korolyuk, 2014). Однако сообщества этой ассоциации характеризуются значительно большим видовым богатством (32 вида на описание), достаточно высоким проективным покрытием (в среднем 60 %), и более мезофитным видовым составом: кроме *Artemisia austriaca*, *A. nitrosa*, *Festuca valesiaca* и других степных видов высокое постоянство здесь имеют лугово-степные виды – *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens*, опушечно-луговой *Calamagrostis epigeios* (Korolyuk, 2014).

На территории Южного Урала к типу сообщества S1 близка асс. *Artemisia austriacaе*–*Festucetum valesiacaе* Karpov, Lysenko, Golub in Lysenko et Rakov 2010, объединяющая сообщества, широко распространенные в лесостепной и степной зонах на территории Самарской, Саратовской, Оренбургской и Ульяновской областей и характерные для солонцеватых и засоленных почв, а также формирующиеся при деградации разнотравно-типчаково-ковыльных типчаково-ковыльных степей под действием выпаса. Проективное покрытие варьирует в широком диапазоне – от 15 до 95 %, среднее число видов в сообществах – 11 (Lysenko, Orarin, 2011). Устанавливая синтаксономическое положение асс. *Artemisio*

Таблица 8

Ассоциация *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacaе*

Association *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacaе*

Проективное покрытие травяного яруса, %	40	38	40	45	32	35	30	32	42	38	35	45	Постоянство
Число видов	19	20	17	22	14	21	8	8	17	19	20	18	
Номер описания	пз20-22	12-0124	12-0128	12-0129	12-0130	12-0135	12-0146	12-0147	12-0148	12-0151	пз20-25	пз20-47	
полевой	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
табличный	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Диагностические виды (д. в.) асс. *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacaе*

<i>Artemisia nitrosa</i>	2	2	3	1	3	2	3	2	1	2	2	2	V
<i>Kochia prostrata</i>	+	.	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	V
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	+	II

Д. в. порядка *Helictotricho-Stipetalia* и союза *Carici supinae*–

Stipion zaleskii

<i>Artemisia austriaca</i>	1	+	+	1	1	1	1	+	3	+	1	1	V
<i>Scorzonera austriaca</i> s. l.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	III
<i>Carex supina</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	1	III
<i>Potentilla humifusa</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	1	+	.	+	III
<i>Galatella angustissima</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	III
<i>Seseli ledebourii</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	III
<i>Achillea nobilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Hieracium echinoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Androsace maxima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Helictotrichon desertorum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla bifurca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Stipa zaleskii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Д. в. класса *Festuco-Brometea*

<i>Festuca valesiaca</i> s. l.	4	3	3	4	2	4	2	4	3	3	3	3	V
<i>Koeleria cristata</i> s. l.	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	1	V
<i>Stipa capillata</i>	.	2	1	3	1	1	+	+	2	3	+	+	V
<i>Galium verum</i> s. l.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	III
<i>Veronica spicata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Artemisia latifolia</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
Прочие виды													
<i>Galatella villosa</i>	+	1	+	1	+	+	.	.	.	2	2	3	IV
<i>Dianthus borbasis</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	III
<i>Astragalus tenuifolius</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	II
<i>Centaurea turgaiica</i>	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Eremogone koriniana</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II
<i>Limonium gmelinii</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	II
<i>Polygonum patulum</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	II
<i>Galatella biflora</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	II
<i>Echinops ritro</i> s. l.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Scabiosa isetensis</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Astragalus testiculatus</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	II
<i>Dianthus rigidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Hierochloë repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I
<i>Ornithogalum fischerianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Spiraea hypericifolia</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Примечание. Виды, встреченные в 1 описании: *Agropyron pectinatum* 9 (+); *Allium flavescens* 12 (+); *Alyssum lenense* 2 (+); *A. turkestanicum* 1 (+); *Artemisia commutata* 10 (1); *A. dracunculus* 9 (+); *Bassia sedoides* 8 (+); *Elytrigia lolioides* 9 (+); *Ephedra distachya* 1 (+); *Eryngium planum* 11 (+); *Euphorbia caesia* 1 (+); *Ferula tatarica* 1 (+); *Galatella divaricate* 6 (+); *Glycyrrhiza glabra* 2 (+); *Limonium* sp. 5 (+); *L. sareptanum* 12 (+); *L. suffruticosum* 3 (+); *Poa crispera* s. l. 1 (+); *Potentilla canescens* 4 (+); *Scorzonera cana* 12 (+); *Sisymbrium polymorphum* 6 (+); *Stipa lessingiana* 1 (+); *Veronica incana* 4 (+).

Местонахождение. Челябинская обл. Брединский р-н: 1, 11, 12 – у пос. Андреевский на левом берегу р. Синтасты, 14.06.2020 (1 – 52.38739° с. ш., 60.69739° в. д., 11 – 52.38619° с. ш., 60.70594° в. д., 12 – 52.39292° с. ш., 60.74642° в. д.); 2–6 – окрестности пос. Бреды, 08.06.2012 (2 – 52.44993° с. ш., 60.31769° в. д., 3 – 52.44794° с. ш., 60.3209° в. д., 4 – 52.44784° с. ш., 60.32028° в. д., 5 – 52.44779° с. ш., 60.31985° в. д., 6 – 52.44956° с. ш., 60.31526° в. д.); Карталинский р-н: 7–10 – 8 км восточнее пос. Варшавка, мелкосопочник по левому берегу р. Карагайлы-Аят, 09.06.2012 (7 – 52.83163° с. ш., 60.46445° в. д., 8 – 52.83160° с. ш., 60.46384° в. д., 9 – 52.83181° с. ш., 60.46304° в. д., 10 – 52.83705° с. ш., 60.46880° в. д.).

Авторы описаний: 1, 11, 12 – Н. В. Золотарева; 2–10 – А. Ю. Королюк.
* – номенклатурный тип асс. *Artemisio nitrosae*–*Festucetum valesiacaе*.

Таблица 9

Сообщество *Nepeta ucranica*–*Stipa lessingiana*
Community *Nepeta ucranica*–*Stipa lessingiana*

nitrosae–*Festucetum valesiacae*, первоначально мы рассматривали ее принадлежность классу *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, а именно порядку *Festuco valesiacae*–*Limonietaalia gmelinii* Mirkin in Golub et V. Solomakha 1988, куда, по мнению Д. Н. Карпова и Н. А. Юрицыной, относится асс. *Artemisia austriacae*–*Festucetum valesiacae* (Кагров, Yuritsyna, 2006) наиболее близкая по составу ценофлоры к описываемой нами (рис. 3). Однако в работе Т. М. Лысенко и М. Л. Опарина показано, что асс. *Artemisia austriacae*–*Festucetum valesiacae* следует рассматривать в рамках класса *Festuco-Brometea*, так как доминирующий в ее сообществах *Festuca valesiaca*, несмотря на экологическую пластичность по отношению к засолению, является характерным степным видом, а наличие в ценофлоре видов рода *Stipa*, *Koeleria cristata*, *Salvia tesquicola* указывает на принадлежность ассоциации к степному типу растительности (Lysenko, Oparin, 2011).

Описывая различия между выделяемой нами ассоциацией и асс. *Artemisia austriacae*–*Festucetum valesiacae*, мы акцентируем внимание на том, что ценофлора асс. *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacae* в целом характеризуется значительно большим числом видов и в отличие от асс. *Artemisia austriacae*–*Festucetum valesiacae* включает такие характерные степные виды как *Astragalus tenuifolius*, *Carex supina*, *Galatella angustissima*, *Potentilla humifusa*, *Scorzonera austriaca* s. l., *Seseli ledebourii* и др., а ряд высоко константных здесь степных видов (*Galatella villosa*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*) в асс. *Artemisia austriacae*–*Festucetum valesiacae* имеет низкое постоянство. Таким образом, нами было принято решение об отнесении асс. *Artemisia nitrosae*–*Festucetum valesiacae* к классу *Festuco-Brometea*.

Союз *Stipion korshinskyi* Томап 1969 объединяет сухие степи Северного Казахстана.

А. Ю. Королюком предложена предварительная диагностическая комбинация союза (Korolyuk, 2017): *Agropyron pectinatum*, *Allium flavescens*, *A. praescissum*, *Artemisia schrenkiana*, *Astragalus macropus*, *Dianthus leptopetalus*, *Eremogone koriniana*, *Ferula tatarica*, *Galatella divaricata*, *Iris glaucescens*, *Jurinea multiflora*, *Leymus ramosus*, *Nepeta ucranica*, *Palimbia salsa*, *Pedicularis physocalyx*, *Phlomooides agraria*, *Scorzonera stricta*, *Serratula cardunculus*, *Stipa korshinskyi*, *S. lessingiana*, *S. sareptana*.

Сообщество *Nepeta ucranica*–*Stipa lessingiana* (табл. 9, оп. 1–6; рис. 9).

Диагностические виды: *Jurinea multiflora*, *Nepeta ucranica*, *Ornithogalum fischerianum*, *Stipa korshinskyi*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *Astragalus macropus*.

Тип сообщества S5 объединяет сообщества настоящих степей с преобладанием *Stipa lessingiana*. Сообщества отмечены в Брединском районе между поселками Комсомольский и Андреевский (рис. 4), где избежали распашки на пологих склонах различных экспозиций с развитыми почвами плавно спускающихся к логу. Наибольшее обилие имеет *Stipa lessingiana*, содоминируют *Festuca valesiaca*, иногда *Stipa korshinskyi* (рис. 9). Проективное покрытие травостоя от 65 до 85 %, среднее число видов в сообществах – 48. Высокое постоянство в ценофлоре преимущественно имеют диагностические виды порядка *Helictotricho-Stipetalia* (*Artemisia austriaca*, *Carex supina*, *Jurinea multiflora*, *Helictotrichon desertorum*, *Potentilla humifusa*, *Salvia*

Проективное покрытие травяного яруса, %	65	70	70	70	80	85	Постоянство
Число видов	55	52	49	40	40	53	
Номер описания							
полевой	пз20-34	пз20-28	пз20-29	пз20-33	пз20-53	пз20-54	
табличный	1	2	3	4	5	6	
Диагностические виды (д. в.) сообщества <i>Nepeta ucranica</i> – <i>Stipa lessingiana</i>							
<i>Jurinea multiflora</i>	+	3	+	+	1	+	V
<i>Stipa lessingiana</i>	4	4	3	3	4	3	V
<i>Nepeta ucranica</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Stipa korshinskyi</i>	2	3	+	2	1	1	V
<i>Ornithogalum fischerianum</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Stipa pulcherrima</i>	+	1	1	.	+	+	V
<i>Astragalus macropus</i>	1	1	.	1	1	1	V
Д. в. союза <i>Helictotricho desertorum</i> – <i>Stipion rubentis</i>							
<i>Eryngium planum</i>	+	1	3	+	+	1	V
<i>Plantago urvillei</i>	+	+	1	+	+	+	V
<i>Artemisia pontica</i>	+	+	.	+	.	.	III
Д. в. союза <i>Stipion korshinskyi</i>							
<i>Eremogone koriniana</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Scorzonera stricta</i>	1	1	1	+	1	+	V
<i>Agropyron pectinatum</i>	+	1	.	+	.	.	III
<i>Serratula cardunculus</i>	+	.	.	.	+	1	III
<i>Ferula tatarica</i>	2	.	.	.	+	+	II
<i>Allium flavescens</i>	.	.	.	.	+	.	I
Д. в. порядка <i>Helictotricho-Stipetalia</i> и союза <i>Carici supinae</i> – <i>Stipion zalesskii</i>							
<i>Potentilla humifusa</i>	+	+	+	+	+	1	V
<i>Salvia stepposa</i>	1	1	3	+	2	2	V
<i>Scorzonera austriaca</i> s. l.	+	1	1	+	2	+	V
<i>Artemisia austriaca</i>	1	+	1	.	+	+	V
<i>Carex supina</i>	1	1	1	.	1	2	V
<i>Helictotrichon desertorum</i>	+	+	+	.	+	1	V
<i>Seseli ledebourii</i>	+	+	.	+	1	+	V
<i>Galatella angustissima</i>	1	+	2	.	.	1	IV
<i>Thymus marschallianus</i>	+	+	1	.	.	1	IV
<i>Verbascum phoeniceum</i>	.	+	+	.	+	+	IV
<i>Veronica incana</i>	+	+	+	.	+	+	IV
<i>Oxytropis pilosa</i>	.	1	.	+	+	.	III
<i>Stipa zalesskii</i>	1	.	.	.	1	3	III
<i>Onosma simplicissima</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Potentilla bifurca</i>	.	1	.	.	.	.	I
Д. в. класса <i>Festuco-Brometea</i>							
<i>Festuca valesiaca</i> s. l.	3	4	4	3	3	2	V
<i>Galium verum</i> s. l.	+	+	+	+	+	1	V
<i>Medicago falcata</i> s. l.	+	+	+	+	1	+	V
<i>Koeleria cristata</i>	.	1	+	1	1	1	V
<i>Phlomooides tuberosa</i> s. l.	2	.	+	.	1	1	IV
<i>Stipa capillata</i>	+	+	.	+	.	+	IV
<i>Artemisia latifolia</i>	.	.	.	.	+	2	II
<i>Polygala comosa</i> s. l.	.	.	1	.	.	+	II
<i>Campanula sibirica</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Stipa pennata</i>	.	.	+	.	.	.	I
Прочие виды							
<i>Galatella villosa</i>	+	+	+	3	.	+	V
<i>Xanthoselinum alsaticum</i>	+	.	1	+	+	+	V
<i>Achillea setacea</i>	+	.	.	+	+	2	IV
<i>Adonis wolgensis</i>	+	1	.	.	+	1	IV
<i>Artemisia commutata</i>	1	2	1	+	.	.	IV
<i>A. dracuncululus</i>	+	+	+	2	.	.	IV
<i>Astragalus tenuifolius</i>	.	+	+	3	+	.	IV
<i>Bromopsis inermis</i>	1	1	+	.	.	1	IV
<i>Echinops ritro</i> s. l.	.	.	1	+	+	+	IV
<i>Eremogone longifolia</i>	+	+	+	.	.	+	IV
<i>Euphorbia virgata</i>	+	+	1	+	.	.	IV
<i>Hieracium virosum</i>	+	+	+	.	.	1	IV
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	.	+	.	+	IV
<i>Allium lineare</i>	+	+	.	.	.	+	III
<i>Artemisia nitrosa</i>	.	+	+	+	.	.	III
<i>Centaurea turgaica</i>	.	.	.	+	+	+	III

Продолжение таблицы 9

Номер табличный	1	2	3	4	5	6	С
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	+	+	1	.	.	.	III
<i>Euphorbia subtilis</i>	+	+	.	.	.	+	III
<i>Genista tinctoria</i>	.	+	+	.	.	+	III
<i>Gypsophila altissima</i>	+	.	+	+	.	.	III
<i>Nonea rossica</i>	+	+	+	.	.	.	III
<i>Amygdalus nana</i>	+	.	+	.	.	.	II
<i>Centaurea ruthenica</i>	.	.	+	.	.	+	II
<i>Falcaria vulgaris</i>	.	2	+	.	.	.	II
<i>Limonium gmelinii</i>	1	.	.	1	.	.	II
<i>Palimbia turgaica</i>	.	.	.	.	+	+	II
<i>Scorzonera glastifolia</i>	.	1	.	.	+	.	II
<i>S. taurica</i>	.	.	.	+	+	+	II
<i>Silaum silaus</i>	.	.	.	+	+	.	II
<i>Thesium arvense</i>	.	.	.	.	+	+	II
<i>Astragalus testiculatus</i>	+	.	.	.	+	.	II

Примечание. Виды, встреченные в 1 описании: *Artemisia macrantha* 3 (1); *Astragalus cornutus* 2 (+); *A. onobrychis* 1 (+); *Calamagrostis epigeios* 1 (1); *Caragana frutex* 3 (+); *Carex praecox* 1 (1); *Centaurea scabiosa* 3 (+); *Dianthus borbasi* 4 (+); *Elytrigia repens* 3 (+); *Hylotelephium stepposum* 6 (+); *Melampyrum cristatum* 1 (+); *Meniscus linifolius* 4 (+); *Pedicularis kaufmannii* 6 (1); *Potentilla transcaspica* 2 (+); *Scorzonera purpurea* 6 (+); *Viola ambigua* 1 (+).

Местонахождение. Челябинская обл. Брединский р-н: 1–4 — между пос. Комсомольский и Андреевский на левом берегу р. Синтасты, 13.06.2020 (1 — 52.39658°, 60.73658°, 2 — 52.39736°, 60.73589°, 3 — 52.39756°, 60.73569°, 4 — 52.39686°, 60.73631°); 5, 6 — там же, 14.06.2020 (5 — 52.40186°, 60.73106°, 6 — 52.40233°, 60.731°).

Автор описаний — Н. В. Золотарева.



Рис. 9. Сообщество *Nepeta ucranica–Stipa lessingiana* у пос. Андреевский (13.06.2020).

Community *Nepeta ucranica–Stipa lessingiana* near Andreevskiy settlement (13.06.2020).

stepposa, *Seseli ledebourii*, *Scorzonera austriaca* s. l. *Astragalus macropus* и др.), в меньшей степени представлены диагностические виды порядка *Festucetalia valesiaca* и класса *Festuco-Brometea* (*Artemisia latifolia*, *Festuca valesiaca* s. l., *Galium verum* s. l., *Koeleria cristata*, *Medicago falcata* s. l.). Сообщества контактируют с зарослями караганы и миндаля, расположенными по склонам лога.

По результатам кластерного анализа сообщество *Nepeta ucranica–Stipa lessingiana* образует единую группу с двумя ассоциациями сухих степей Северного Казахстана, относимыми к союзу *Stipion korshinskyi* Toman 1969 (рис. 2): асс. *Linosyrido tataricae–Stipetum lessingianae* Toman 1969 и асс. *Galatello subglabrae–Stipetum korshinskyi* Toman 1969. Очевидно, что и сообщество

Nepeta ucranica–Stipa lessingiana относится к этому союзу, так как ценофлора сообщества включает 11 диагностических видов союза *Stipion korshinskyi*: *Agropyron pectinatum*, *Allium flavescens*, *Astragalus macropus*, *Eremogone koriniana*, *Ferula tatarica*, *Jurinea multiflora*, *Nepeta ucranica*, *Scorzonera stricta*, *Serratula cardunculus*, *Stipa korshinskyi*, *S. lessingiana*. В пределах Западно-Сибирской равнины, охватывающей также и Северный Казахстан, сообщество *Nepeta ucranica–Stipa lessingiana* закономерно имеет сходство с синтаксонами этих территорий. По составу ценофлоры оно наиболее близко к асс. *Galatello subglabrae–Stipetum korshinskyi* Toman 1969 (Korolyuk, 2017), однако имеет более мезофитный видовой состав и как следствие большее видовое богатство сообществ, а также крупный блок дифференцирующих видов, представленных опушечно-луговыми (*Achillea millefolium* s. l., *Senecio jacobaea* s. l.), лугово-степными (*Ornithogalum fischerianum*, *Eremogone longifolia*, *Phlomodoides tuberosa* s. l., *Thymus marschallianus*) и степными (*Artemisia dracunculus*, *Hieracium virosum*, *Scorzonera austriaca* s. l., *Stipa pulcherrima* и др.) растениями.

Союз *Helictotricho desertorum–Orostachyon spinosae* Korolyuk 2017 prov. объединяет петрофитные степи, распространенные от Южного Урала до предгорий Западного Алтая (Korolyuk, 2017).

Диагностические виды: *Aizopsis hybrida*, *Allium rubens*, *Alyssum tortuosum* s. l., *Aster alpinus*, *Carex pediformis*, *Centaurea sibirica*, *Clausia aprica*, *Euphorbia caesia*, *E. subcordata*, *Orostachys spinosa*.

Асс. *Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae* Schubert, Jäger et Mahn ex Yamalov, Zolotareva, Korolyuk, Makunina, Lebedeva ass. nov. (табл. 10, оп. 1–24).

Ассоциация была описана на севере Башкирского Зауралья Р. Шубертом с соавт. (Schubert et al., 1981) и опубликована без указания номенклатурного типа, что делает ее публикацию невалидной согласно Art. 5 ICPN (Barkman et al., 1986). Кроме того, характеризующая таблица ассоциации состоит из трех неполных описаний, выполненных с таксономическими ошибками, в связи с чем, нет возможности выбрать одно из опубликованных описаний в качестве лектотипа, поэтому для валидации ассоциации согласно Art. 21 ICPN (Theurillat et al., 2021) был выбран неотип.

Неотип (neotypus hoc loco) — табл. 10, оп. 7 (полевой номер ВА08-008): РФ, Республика Башкортостан, Абзелиловский р-н, окрестности оз. Бурсунсы, 1,2 км севернее (53.21667° с. ш., 58.6° в. д.), 25.06.2008, автор — А. В. Баянов.

Диагностические виды: *Astragalus karelinianus*, *Centaurea turgaica*, *Dianthus acicularis*, *Galium hexanarium*, *Linaria debilis*, *Minuartia krascheninnikovii*, *Orostachys spinosa*, *Potentilla sericea*, *Tanacetum kittaryanum*, *Thymus bashkiriensis*.

Ассоциация объединяет петрофитные степи Южного Зауралья и восточного макросклона Южного Урала, сообщества занимают вершины, реже верхние части склонов холмов и невысоких гор, каменистость местообитаний составляет от 20 до 95 %. Проективное покрытие травостоя варьирует от 30 до 70 %, среднее число видов в сообществах — 35. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Orostachys spinosa*, *Artemisia frigida*, *Festuca valesiaca*, высокую константность также

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 10, оп. 23 (полевой номер 12-0139): РФ, Челябинская обл., Карталинский р-н, мелкосопочник по правому берегу р. Карагайлыяат между пос. Варшавка и с. Елизаветопольское (52.81884° с. ш., 60.45562° в. д.), 09.06.2012, автор — А. Ю. Королюк.

Субассоциация объединяет сообщества петрофитных степей Зауральского пенепплена. Диагностируется отсутствием эндемичных (*Astragalus karelinianus*, *Linaria debilis*, *Minuartia krascheninnikovii*) и реликтовых (*Potentilla sericea*) видов-петрофитов, определяющих своеобразие субасс. **D. a.–O. s. typicum**, описанной в горной части Урала. Также в ценофлоре субасс. **D. a.–O. s. inops** отсутствуют или имеют низкое постоянство виды, обычные в сообществах субасс. **D. a.–O. s. typicum**: *Aster alpinus*, *Campanula sibirica*, *Cerastium arvense*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Thalictrum foetidum*.

Сообщества субасс. **D. a.–O. s. inops** занимают каменистые выпуклые участки на вершинах увалов и склонах речных долин в Карталинском, Варненском, Брединском, Нагайбакском, Верхнеуральском и Троицком районах (рис. 4, 10). На поверхности почвы мелкий щебень и/или скальные плиты составляют от 20 до 95 % общей площади описания. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса варьирует в пределах 30–65 %, среднее число видов в сообществах — 29, меньше, чем в субасс. **D. a.–O. s. typicum**. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Artemisia frigida*, содоминирует *Festuca valesiaca*. В половине сообществ присутствует *Spiraea hypericifolia*, проективное покрытие которой в среднем не превышает 7 %, максимально достигая 35 %.

Таким образом, субасс. **D. a.–O. s. inops**, сообщества которой занимают небольшие изолированные местообитания в условиях холмисто-равнинного рельефа Зауральского пенепплена, представляет обедненный вариант петрофитных степей асс. **Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae**, существующих в горной области Урала.

Асс. **Carici supinae–Aizopsietum hybridae** ass. nov. (табл. 11, оп. 1–12; рис. 11).

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 11, оп. 4 (полевой номер 12-0173): РФ, Челябинская обл., Чесменский р-н, гора Шукина у пос. Калиновский (53.81199° с. ш., 60.50121° в. д.), 12.06.2012, автор — А. Ю. Королюк.

Диагностические виды: *Aizopsis hybrida*, *Allium strictum*, *Cerasus fruticosa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Hylotelephium triphyllum*, *Steris viscaria*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Ассоциация объединяет сообщества петрофитных степей, сформировавшиеся на выходах гранитов в пределах Урало-Тобольского водораздела, где они занимают трещины и места скопления мелкозема на массивных плоско расположенных



Рис. 10. Сообщество субасс. **Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae inops** у пос. Кассельский (02.06.2021).
Community of the subass. **Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae inops** near Kasselskiy settlement (02.06.2021).



Рис. 11. Сообщество асс. **Carici supinae–Aizopsietum hybridae**, вершина горы Разборной у д. Обручевка (01.06.2021).
Community of the ass. **Carici supinae–Aizopsietum hybridae**, top of Rasbornaya mountain near Obruchevka village (01.06.2021).

гранитных плитах у вершин отдельно стоящих гор (рис. 11). Сообщества отмечены на горе Шукина у пос. Калиновский Чесменского р-на, на горе Кобякова Сопка у пос. Степное в Пластовском р-не, на горе Разборной у д. Обручевка Кизильского р-на (рис. 4). Они формируются на выходах гранитов, занимающих от 15 до 70 % площади описания. Проективное покрытие травостоя варьирует от 30 до 60 %, среднее число видов в сообществах — 35. В травяном ярусе доминирует *Aizopsis hybrida*, содоминируют *Carex supina*, *Festuca valesiaca* s. l. Особенность этих сообществ — присутствие с высоким постоянством как видов настоящих степей порядка **Helictotricho–Stipetalia** (*Achillea nobilis*, *Carex supina*, *Pilosella echinoides*, *Potentilla humifusa*), так и видов луговых степей (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Galium verum* s. l., *Stipa capillata*, *Thymus marschalianus*, *Veronica spicata*) и опушечно-луговых

степей на засоленных почвах в левой части квадрогаммы до наиболее мезофитных сообществ луговых степей в правой (рис. 12А), на градиентах увлажнения–каменистости почвы петрофитные степи отделены от других сообществ (рис. 12В). Синтаксоны, относимые к порядку *Helictotricho-Stipetalia*, компактно сгруппированы и соответствуют наиболее сухим местообитаниям с богатыми почвами. Особое положение занимает асс. *Artemisio nitrosae-Festucetum valesiacaе* соответствующая наиболее сухим и засоленным местообитаниям и хорошо дифференцирующаяся от остальных на градиентах увлажнения и богатства-засоления почвы. Местонахождение ее приурочены к границе Зауральского пенеблена и Западно-Сибирской низменности и связаны с областью распространения третичных морских отложений, выклинивающихся местами на дневную поверхность, что обуславливает существование сухих солонцеватых степей в южных районах Челябинской обл.

Сообщество *Nepeta ucranica-Stipa lessingiana*, местонахождение которого также приурочены к юго-восточным районам Челябинской обл., приурочено к менее засоленным и более влажным почвам, чем асс. *Artemisio nitrosae-Festucetum valesiacaе* и так же хорошо отделено от остальных на градиентах увлажнения и богатства-засоления. Две ассоциации петрофитных степей разделены на градиентах увлажнения и каменистости. Наибольшее участие петрофитов отмечено в сообществах субасс. *Diantho*

Продолжение таблицы 10

Номер табличный	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12	С
<i>A. pontica</i>	.	+	.	.	.	+	I
<i>Eremogone longifolia</i>	.	+	+	I
<i>Euphorbia subtilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Genista tinctoria</i>	.	+	.	.	+	I
<i>Hieracium virosum</i>	.	.	.	+	.	+	I
<i>Hylotelephium stepposum</i>	+	+	I
<i>Populus tremula</i>	1	+	.	.	.	.	I
<i>Rumex thyrsoflorus</i>	.	.	+	.	+	I
<i>Setaria viridis</i>	2	.	.	.	.	+	I
<i>Silene klokovii</i>	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Thalictrum minus</i> s. l.	+	+	.	.	.	I
<i>Thymus bashkiriensis</i>	+	+	I
<i>Veronica dillenii</i>	+	.	.	.	+	I

Примечание. Виды, встреченные в 1 описании: *Allium lineare* 8 (+); *Alyssum turkestanicum* 12 (+); *Artemisia sericea* 2 (+); *A. sieversiana* 12 (+); *Carduus thoenmeri* 8 (+); *Chamaenerion angustifolium* 7 (+); *Fallopia convolvulus* 7 (+); *Ferula tatarica* 10 (+); *Filago arvensis* 7 (+); *Hieracium umbellatum* 4 (+); *Inula hirta* 2 (+); *Poa bulbosa* s. l. 12 (+); *Potentilla approximata* 12 (+); *Psammophiliella stepposa* 7 (+); *Sanguisorba officinalis* 1 (+); *Scorzonera purpurea* 2 (+); *S. stricta* s. l. 8 (+); *Silene chlorantha* 7 (+); *Solidago virgaurea* 1 (+); *Tragopogon orientalis* 8 (+); *Turritis glabra* 6 (+); *Veronica incana* 12 (+); *V. prostrata* 1 (+).

Местонахождение. **Челябинская обл. Чесменский р-н:** 1–6 – гора Шукина у пос. Калиновский, 12.06.2012 (1 – 53.81015°, 60.50091°, 2 – 53.81073°, 60.50169°, 3 – 53.81149°, 60.50108°, 4 – 53.81199°, 60.50121°, 5 – 53.81267°, 60.50275°, 6 – 53.80993°, 60.50134°); **Кизильский р-н:** 7, 8 – гора Разборная у с. Обручевка, 01.06.2021 (7 – 52.78865°, 59.10339°, 8 – 52.79028°, 59.10077°); **Пластовский р-н:** 9–12 – окрестности с. Степное, гора Кобякова сопка, 13.06.2012 (9 – 54.03555°, 60.47264°, 10 – 54.03494°, 60.47295°, 11 – 54.03505°, 60.47363°, 12 – 54.0561°, 60.441°).

Авторы описаний: 1–6, 9–12 – А. Ю. Королук; 7, 8 – Н. В. Золотарева.

* – номенклатурный тип асс. *Carici supinae-Aizopsietum hybridae*.

acicularis-Orostachyetum spinosae inops. Сообщества асс. *Carici supinae-Aizopsietum hybridae* находятся в непосредственной близости от лесной растительности, развитой на гранитных возвышенностях, что определяет присутствие лугово-степных и опушечно-луговых видов в их ценофлоре и более мезофитный видовой состав. Синтаксоны, входящие в асс. *Helictotricho desertorum-Stipetum*

ПРОДРОМУС РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛАССА **FESTUCO-BROMETEА** ЗАУРАЛЬСКОГО ПЕНЕБЛЕНА В ПРЕДЕЛАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛ.

Класс *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947

Порядок *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974

Союз *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944

Асс. *Poo angustifoliae-Stipetum pennatae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013

Субасс. *typicum* subass. nov.

Вар. *typica*

Вар. *inops*

Асс. *Galio veri-Stipetum tirsae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013

Субасс. *serratuletosum coronatae* Lashchinskiy, Makunina, Zolotareva 2014

Порядок *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969

Союз *Helictotricho desertorum-Stipion rubentis* Toman 1969

Асс. *Helictotricho desertorum-Stipetum rubentis* Toman 1969

Вар. *Adonis vernalis*

Вар. *Adonis wolgensis*

Вар. *Eremogone koriniana*

Союз *Carici supinae-Stipion zalesskii* Korolyuk 2017 prov.

Асс. *Artemisia austriacaе-Stipetum capillatae* Schubert, Jäger et Mahn ex Korolyuk 2014

Асс. *Artemisio nitrosae-Festucetum valesiacaе* ass. nov.

Союз *Stipion korshinskyi* Toman 1969

Сообщество *Nepeta ucranica-Stipa lessingiana*

Союз *Helictotricho desertorum-Orostachyon spinosae* Korolyuk 2017 prov.

Асс. *Diantho acicularis-Orostachyetum spinosae* Schubert, Jäger et Mahn ex Yamalov, Zolotareva, Korolyuk, Makunina, Lebedeva ass. nov.

Субасс. *typicum* subass. nov.

Субасс. *inops* subass. nov.

Асс. *Carici supinae-Aizopsietum hybridae* ass. nov.

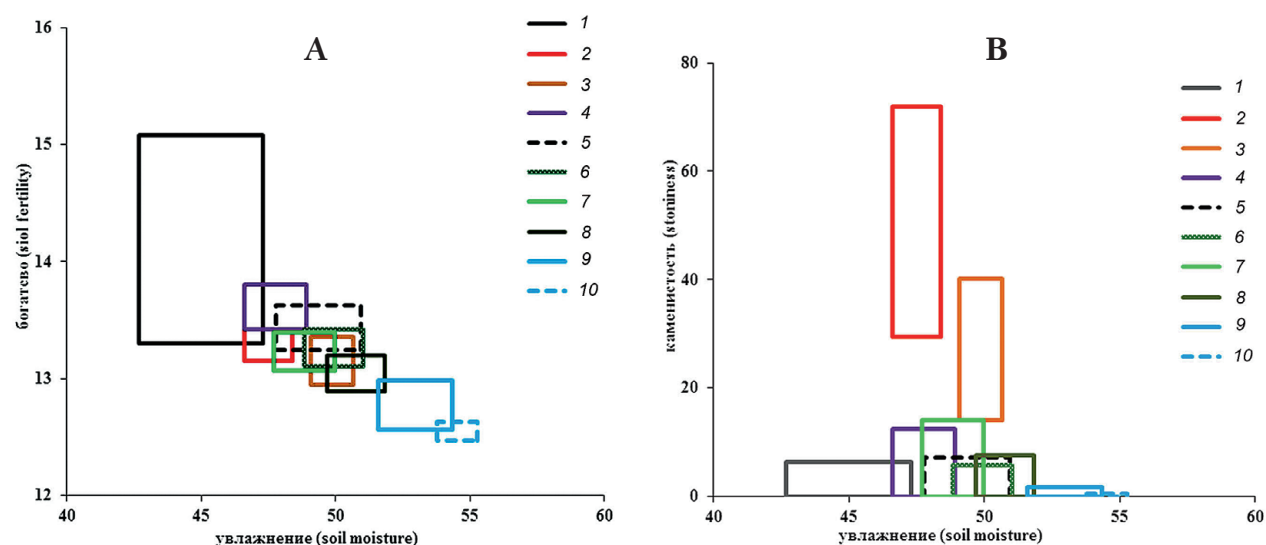


Рис. 12. Ординация синтаксонов класса *Festuco-Brometea* Южного Зауралья с использованием экологических оптимумов видов (А) и доли петрофитных видов в сложении проективного покрытия сообществ (В). Прямоугольники показывают доверительный интервал для среднего при 95 % значимости.

Ordination of the syntaxa of the class *Festuco-Brometea* in the Southern Trans-Urals on the basis of plant indicator values (A) and percentage of petrophytic species in the cover (B).

Rectangles show the 95 % confidence interval for an average.

Синтаксоны/syntaxa: 1 – асс. / ass. *Artemisio nitrosae*–*Festucetum valesiacae*, 2 – субасс. / subass. *Diantho acicularis*–*Orostachyetum spinosae inops*, 3 – асс. / ass. *Carici supinae*–*Aizopsietum hybridae*, 4 – сообщество / community *Nepeta ucranica*–*Stipa lessingiana*, 5 – асс. / ass. *Artemisio austriacae*–*Stipetum capillatae*, 6 – асс. / ass. *Helictotricho desertorum*–*Stipetum rubentis* var. *Adonis wolgensis*, 7 – асс. / ass. *H. d.*–*S. r.* var. *Eremogone koriniana*, 8 – асс. / ass. *H. d.*–*S. r.* var. *Adonis vernalis*, 9 – субасс. / subass. *Poo angustifoliae*–*Stipetum pennatae typicum*, 10 – субасс. / subass. *Galio veri*–*Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*.

rubentis, обособлены друг от друга на градиенте увлажнения. Наиболее мезофитный вар. *Adonis vernalis*, сообщества которого отмечены в северных районах степной зоны, отделен от двух других вариантов, представленных в южных районах и занимающих более сухие и богатые местообитания. Эти 2 варианта перекрываются на градиентах экологических факторов, однако, диапазон вар. *Eremogone koriniana* относительно вар. *Adonis wolgensis* смещен в сторону более сухих и каменистых местообитаний, кроме того эти синтаксоны хорошо дифференцированы флористически.

Правая часть квадродиаграммы, отражающей градиенты увлажнения и богатства-засоления почвы занята луговыми степями из порядка *Brachypodietalia pinnati*. На градиентах богатства-засоления и увлажнения почвы субасс. *P. a.*–*S. p. typicum* незначительно перекрывается с асс. *H. d.*–*S. r.* var. *Adonis vernalis* – во всех исследованных районах сообщества ассоциации образуют комплексы с богато-разнотравно-дерновиннозлаковыми настоящими степями и колками. Наиболее мезофитный из всех синтаксонов – субасс. *G. v.*–*S. t. serratuletosum coronatae* на градиентах увлажнения и богатства-засоления почвы частично перекрывается с субасс. *P. a.*–*S. p. typicum* с сообществами которой контактирует, в частности в ландшафте «ложной лесостепи» у пос. Углицкий, где сообщества субасс. *P. a.*–*S. p. typicum* занимают выровненные межколочные пространства, а сообщества субасс. *G. v.*–*S. t. serratuletosum coronatae* встречаются на опушках березовых колков. Имея в составе ценофлоры большое число опушечно-луговых и опушечно-лесных видов, субасс. *G. v.*–*S. t. serratuletosum coronatae* флористически хорошо дифференцируется от всех остальных синтаксонов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что степная растительность территории, прилегающих к Зауральскому пенеблену, хорошо изучена в синтаксономическом отношении, степная зона Челябинской обл. до настоящего времени оставалась белым пятном. В результате многолетних исследований нами установлено, что растительность класса *Festuco-Brometea* Зауральского пенеблена в пределах степной зоны Челябинской обл. представлена 7 ассоциациями, 3 субассоциациями, 5 вариантами и 1 сообществом, объединенными в 2 порядка: *Brachypodietalia pinnati* (луговые степи) и *Helictotricho-Stipetalia* (настоящие степи). Большая часть выявленных синтаксонов относится к порядку *Helictotricho-Stipetalia* – именно они составляют основу степной растительности исследованной территории.

Фоновые сообщества представлены богато-разнотравно-дерновиннозлаковыми настоящими степями асс. *Helictotricho desertorum*–*Stipetum rubentis*, занимающими плакоры и пологие склоны всхолмленной равнины – основного типа рельефа в районе исследований. Ранее сообщества этой ассоциации господствовали в северной части степной зоны Западно-Сибирской равнины и Северного Казахстана, к настоящему времени они почти уничтожены в результате распашки. В большинстве случаев подобные сообщества имеют небольшие размеры, сохраняясь в комплексе с мелколистными колками, петрофитной или галофитной растительностью. Во многих местах нераспаханные степи подвергаются активному выпасу, что приводит к обеднению их видового состава и формированию маловидовых трансформированных сообществ асс. *Artemisio austriacae*–*Stipetum capillatae*.

В степной зоне Челябинской обл. широкое распространение имеет ландшафт «ложной лесостепи», с которым связано значительное присутствие луговых степей порядка *Brachypodietalia pinnati*. Во всех районах степной зоны представлены степи субасс. *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae typicum*, занимающие межколочное пространство, встречающиеся на опушках лесов, в понижениях между сопками и в логах. Севернее — в лесостепной зоне Зауралья эти сообщества становятся фоновыми. Наиболее мезофитные сообщества луговых степей относятся к субасс. *Galio veri–Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*, встречаются изредка, занимают экотонные местообитания по опушкам березовых колков.

Основными факторами, обуславливающими дифференциацию растительности класса *Festuco-Brometea* в районе исследований, являются увлажнение, засоление и каменистость почв. Топологический ряд, связанный с градиентом увлажнения представлен в ландшафте колочной лесостепи: *Galio veri–Stipetum tirsae serratuletosum coronatae* (луговые степи по опушкам лесов) — *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae typicum* (луговые степи по понижениям и межколочным пространствам) — *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* (фоновые сообщества исследованной территории).

Степная зона в пределах Челябинской обл. в долготном направлении протянулась на 2 градуса. Поскольку с севера на юг климат закономерно становится теплее и суше, то это отражается в первую очередь в структуре фоновой асс. *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* — наличие в ее составе более мезофитного северного вар. *Adonis vernalis* и более ксерофитного южного вар. *Adonis wolgensis*.

Присутствие в составе растительности остальных синтаксонов порядка *Helictotricho–Stipetalia* связано с факторами засоления и каменистости почв. Характерной чертой растительности Южного Урала являются петрофитные сообщества, что обусловлено наличием выходов горных пород в центральной части Урала и в его предгорьях (Korolyuk et al., 2020), однако на территории Зауральского пенепплена, где в условиях холмисто-равнинного рельефа местообитания с грубоскелетными и эродированными почвами редки, разнообразие и видовое богатство петрофитных степей невелико. Они представлены двумя синтаксономиями, один из которых (асс. *Carici supinae–Aizopsietum hybridae*) является отличительной особенностью исследуемой территории, развиваясь исключительно на выходах гранитов, которым соответствуют наиболее повышенные элементы рельефа в пределах Урало-Тобольского водораздела. Сообщества второго синтаксона (субасс. *Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae inops*) встречаются на выходах различных горных пород и сходны с петрофитными степями горной части Урала, представляя их обедненный вариант.

Фактор засоления наиболее ярко проявляется в восточных районах области, где в местах выклинивания соленосных третичных глин на склонах формируются сообщества асс. *Artemisio nitrosae–Festucetum valesiacae*.

Логичным продолжением представленных исследований будет разработка системы классификации степной растительности Уральского мелкосопочника — флористически своеобразной области увалисто-холмистого рельефа на левобережье р. Урал, к которой приурочены максимальные высоты Зауральского пенепплена, что в итоге

позволит составить представление о степной растительности крупного региона.

* * *

Исследования выполнены в рамках государственного задания № 122021000092-9 Института экологии растений и животных УрО РАН и № АААА-А21-121011290026-9 Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Barkman J. J., Moravec J., Rauschert S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. // Vegetatio. Vol. 67. P. 145–195. <https://doi.org/10.1007/BF00044842>.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; New York. 865 s. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- [Cherepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- Dengler J., Berg C., Jansen F. 2005. New ideas for modern phytosociological monographs // Annali di botanica. Vol. 5. P. 193–210. <https://doi.org/10.4462/annbotm-9220>.
- [Dubravnaуа...] Дубравная лесостепь на хребте Шайтан-тау и вопросы ее охраны. 1994. Уфа. 188 с.
- [Flora...] Флора и растительность национального парка «Башкирия» (синтаксономия, антропогенная динамика, экологическое зонирование). 2010. Уфа. 512 с.
- [Golovanov et al.] Голованов Я. М., Ямалов С. М., Лебедева М. В., Королюк А. Ю., Абрамова Л. М., Дулепова Н. А. 2021. Растительность меловых обнажений Подуральского плато и сопредельных территорий // Растительность России. № 40. С. 3–42. <https://doi.org/10.31111/vegus/2021.40.3>.
- [Gorchakovskiy, Zolotareva] Горчаковский П. Л., Золотарева Н. В. 2004. Реликтовая степная растительность Ильменских гор на Южном Урале. Екатеринбург. 117 с.
- [Karпов, Yuritsyna] Карпов Д. Н., Юрицына Н. А. 2006. Растительность засоленных почв Южного Урала и сопредельных территорий. Тольятти. 124 с.
- [Korolyuk] Королюк А. Ю. 2006. Экологические оптимумы растений юга Сибири // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Вып. 12. С. 3–38.
- [Korolyuk] Королюк А. Ю. 2014. Сообщества класса *Festuco-Brometea* на территории Западно-Сибирской равнины // Растительность России. № 25. С. 45–70. <https://doi.org/10.31111/vegus/2014.25.45>.
- [Korolyuk] Королюк А. Ю. 2017. Степи Северного Казахстана — синтаксономическая ревизия // Растительность России. № 30. С. 61–77. <https://doi.org/10.31111/vegus/2017.30.61>.
- Korolyuk A. Yu., Yamalov S. M., Lebedeva M. V., Zolotareva N. V., Dulepova N. A., Golovanov Y. M. 2020. Patterns of Changes in the Composition of Petrophytic Vegetation in Southern Ural and Adjacent Territories on a Moistening Gradient // Contemporary Problems of Ecology. Vol. 13. N 5. P. 505–513. <https://doi.org/10.1134/S1995425520050066>.
- [Kulikov] Куликов П. В. 2005. Конспект флоры Челябинской области. Сосудистые растения. Екатеринбург; Миасс. 537 с.
- [Lashchinskiy et al.] Лащинский Н. Н., Макунина Н. И., Золотарева Н. В. 2014. К характеристике растительности Углицкого лесостепного анклава (степная зона Челябинской области) // Растительный мир Азиатской России. № 4. С. 55–65.
- [Levit, Mironycheva-Tokareva] Левит А. И., Мироничева-Токарева Н. П. 2005. Степные и лесостепные ландшафты юга Челябинской области и их трансформация. Челябинск. 196 с.
- [Lysenko, Oparin] Лысенко Т. М., Опарин М. Л. 2011. Ассоциация *Artemisio austriacae–Festucetum valesiacae* в Самарской и Саратовской областях // Изв. Самарского НЦ РАН. Т. 13. № 1. С. 96–100.
- Michl T., Dengler J., Huck S. 2010. Montane-subalpine tall-herb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in central Europe: large-scale synthesis and comparison with northern

- Europe // Phytocoenologia. Vol. 40. N 2–3. P. 117–154. <https://doi.org/10.1127/0340-269X/2010/0040-0377>.
- [Mirkin, Naumova] Миркин Б. М., Наумова Л. Г. 2012. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа. 487 с.
- [Mironycheva-Tokareva] Миронычева-Токарева Н. П. 2005. Антропогенная динамика степных экосистем Урала (на примере степной зоны юга Челябинской области) // Гео-Сибирь. Т. 5. С. 147–151.
- [Moiseev] Моисеев Д. А. 1995. Краткий очерк растительного покрова ландшафтно-исторического заповедника Аркаим // Аркаим. Исследования, поиски, открытия. Челябинск. С. 107–116.
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Carni 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. Vol. 19. (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity // J. Veg. Sci. Vol. 20. N 4. P. 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>.
- Schubert R., Jager E. J., Mahn E.-G. 1981. Vergleichende geobotanische Untersuchungen in der Baschkirischen ASSR. 2. Teil: Xerotherme Gebusche, Xerothermrassen, Ackerkrautgesellschaften // Wiss. Z. Univ. Halle. Vol. 30. Math.-nat. Reihe H. 5. S. 89–113.
- [Shakirov] Шакиров А. В. 2011. Физико-географическое районирование Урала. Екатеринбург. 617 с.
- [Skonnikova] Скопникова В. В. 1986. Антропогенные изменения растительности степной зоны Челябинской области // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск. С. 43–58.
- [Skonnikova] Скопникова В. В. 1991. Зацеplинение залежей в степной зоне Челябинской области // Рациональное использование и охрана растительного мира Урала. Свердловск. С. 66–71.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Carni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International code of phytosociological nomenclature. 4th ed. // Appl. Veg. Sci. Vol. 24. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. Vol. 13. N 3. P. 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- [Tishchenko, Korolyuk] Тищенко М. П., Королук А. Ю. 2018. Синтаксономия луговой растительности Кулундинской и Касмалинской борových лент (Алтайский край) // Растительность России. № 34. С. 101–119. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2018.34.101>.
- [Unikalnye ...] Уникальные памятники природы – шиханы Тратау и Юрактау. 2014. Уфа. 312 с.
- [Weber et al.] Вебер Х. Э., Моравец Я., Терция Ж.-П. 2005. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. // Растительность России. № 7. С. 3–38. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2005.07.3>.
- Willner W., Kuzemko A., Dengler J., Chytrý M., Bauer N., Becker T., Bičá-Nicolae C., Botta-Dukát Z., Carni A., Csiky J., Igić R., Kački Z., Korotchenko I., Kropf M., Krstivojević-Cuk M., Krstonošić D., Rédei T., Ruprecht E., Schratt-Ehrendorfer L., Semenishchenkov Y., Stančić Z., Vashenyak Y., Vymokurov D., Jamišová M. 2017. A higher-level classification of the Pannonian and western Pontic steppe grasslands (Central and Eastern Europe) // Appl. Veg. Sci. Vol. 20. N 1. P. 143–158. <https://doi.org/10.1111/avsc.12265>.
- Willner W., Roleček J., Korolyuk A., Dengler J., Chytrý M., Jamišová M., Lengyel A., Ačić S., Becker T., Cuk M., Demina O., Jandt U., Kački Z., Kuzemko A., Kropf M., Lebedeva M., Semenishchenkov Y., Šilc U., Stančić Z., Staudinger M., Vassilev K., Yamalov S. 2019. Formalized classification of semi-dry grasslands in central and eastern Europe // Preslia. Vol. 91. P. 25–49. <https://doi.org/10.23855/preslia.2019.025>.
- [Yamalov] Ямалов С. М. 2011. Синтаксономия и динамика травяной растительности Южно-Уральского региона: Дис. ... д-ра биол. наук. Уфа. 508 с.
- [Yamalov et al.] Ямалов С. М., Филинов А. А., Соломещ А. И. 2003. Остепненные луга порядка *Galieta-veri* Mirkin et Naumova 1986 на Южном Урале // Растительность России. № 5. С. 62–80. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2003.05.62>.
- [Yamalov et al.] Ямалов С. М., Баянов А. В., Мартыненко В. Б., Мулдашев А. А., Широких П. С. 2011. Эндемичные ассоциации петрофитных степей палеорифов Южного Урала // Растительность России. № 19. С. 117–126. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2011.19.117>.
- [Yamalov et al.] Ямалов С. М., Баянов А. В., Мулдашев А. А., Аверинова Е. А. 2013. Ассоциации луговых степей Южного Урала // Растительность России. № 22. С. 106–125. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2013.22.106>.
- [Yusupova, Yamalov] Юсупова О. В., Ямалов С. М. 2016. Сообщества реликтовых петрофитных степей Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГПЗ) // Вестн. Оренбургского гос. ун-та. № 7 (195). С. 92–98.
- [Yusupova et al.] Юсупова О. В., Ямалов С. М., Лебедева М. В. 2018. Петрофитные степи массива Северный Крак (Южный Урал) // Вестн. Нижневартовского гос. ун-та. № 3. С. 35–41.
- [Zhirnova, Saitov] Жирнова Т. В., Саитов М. С. 1993. Синтаксономия степной растительности Башкирии. III. Горные степи Башкирского государственного заповедника. Ч. 1. М. 31 с. Деп. в ВИНТИ 17.06.93. № 1673–И93.
- [Zolotareva et al.] Золотарева Н. В., Королук А. Ю., Ямалов С. М. 2019. Сообщества класса *Festuco-Brometea* Vr.-Bl. et Tx. ex Sob 1947 Месягутовской и Красноуфимской лесостепей (Среднее Предуралье) // Растительность России. № 37. С. 29–78. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2019.37.29>.
- [Zverev] Зверев А. А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск. 304 с.

Получено 21 марта 2022 г.

Подписано к печати 24 мая 2023 г.

SUMMARY

The steppe zone covers the southern part of Chelyabinsk Region (38 % of territory). Arable land occupies the main part of the steppe zone, virgin steppes form small scattered patches under grazing and regular fires. Until now there was no enough information on the diversity of steppe vegetation in this region, whereas the steppe syntaxonomy of adjacent regions is rather well developed (Zhirnova, Saitov, 1993; Dubravnaya ..., 1994; Flora..., 2010; Korolyuk, 2014, 2017; Unikalnye..., 2014; Yusupova, Yamalov, 2016; Yusupova et al., 2018; Golovanov et al., 2021). The purpose of present study is to reveal the diversity of the steppes in the Southern Trans-Urals within the steppe zone and to present their classification according to Braun-Blanquet approach.

The investigated area is a high foothill plain, settling on the Trans-Urals peneplain. Its western border frames the foot of the Urals eastern ridges, and the eastern one adjoins the western limit of marine tertiary sediments of the West Siberian Plain. Igneous, sedimentary and metamorphic rocks of the Paleozoic prevail in geological structure, granite intrusions are widespread. Dominant soils are typical, southern and saline chernozem. The steppe zone forms latitudinal stripe of 2 degrees wide with its northern border along 54 10' N. From the north to the south the climate becomes warmer and drier. A peculiarity of this area

are numerous tiny pine, birch and aspen-birch forests forming a landscape of “false forest-steppe”.

The article is based on the analysis of 286 geobotanical relevés made by authors in 2006–2021 in the southern part of Chelyabinsk Region. The classification was carried out using a modified TWINSPAN algorithm (Roleček et al., 2009) in the JUICE 7.0 package (Tichý, 2002). There are 7 associations, 1 subassociations, 5 variants and 1 community, belonging to orders *Brachypodietalia pinnati* (meadow steppes) and *Helictotricho-Stipetalia* (typical steppes) within the class *Festuco-Brometea*. Associations *Artemisio nitrosae–Festucetum valesiacae* ass. nov. and *Carici supinae–Aizopsietum hybridae* ass. nov., subass. *Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae inops* subass. nov. and community *Nepeta ucranica–Stipa lessingiana*, as well as 5 variants were described for the first time. Ass. *Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae* Schubert, Jäger et Mahn ex Yamalov, Zolotareva, Korolyuk, Makunina, Lebedeva ass. nov. and subass. *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae* Yamalov, Bayanov, Muldashev et Averinova 2013 *typicum* subass. nov. were validated. Most of syntaxa forming the basis of steppe vegetation belong to the order *Helictotricho–Stipetalia*.

The zonal herb-bunchgrass steppes of the ass. *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* occur on flat surfaces (placers) and gentle slopes, prevailing on hilly plain. Previously the such steppes dominated in the northern part of the steppe zone in the West Siberian Plain and Northern Kazakhstan, but now most of these have been replaced by arable land. The unplowed steppes which are strongly used as pastures now are assigned to the ass. *Artemisio austriacae–Stipetum capillatae*.

Meadow steppes of the order *Brachypodietalia pinnati* are strictly related to the “false forest-steppe” landscape. In the steppe zone meadow steppes of the subass. *P. a.–S. p. typicum* (Fig. 4) occur at the edges of forests and in shallow depressions. Further north, in the forest-steppe zone of the Trans-Urals, this subassociation becomes typical. The mostly mesophytic meadow steppes of the “false forest-steppe” stripe belong to the subass. *Galio veri–Stipetum tirsae serratuletosum coronatae*.

The main factors responsible for differentiation of vegetation of the class *Festuco-Brometea* in study area are moisture, salinity and rock outcrops.

The topological series along the moisture gradient is represented in the landscape of “false forest-steppe”: *Galio veri–Stipetum tirsae serratuletosum coronatae* (meadow steppes on the edges of forests) → *Poo angustifoliae–Stipetum pennatae typicum* (meadow steppes on the edges of forests and in shallow depressions) → *Helictotricho desertorum–Stipetum rubentis* (common herb-bunchgrass steppes).

Numerous rock outcrops in the central part of the Urals are the reason for the wide distribution of petrophytic communities. However, the diversity and species richness of petrophytic steppes is small (only two associations) in the Trans-Urals penplain where rough-skeletal and eroded soils are rare. Petrophytic steppes of the ass. *Carici supinae–Aizopsietum hybridae* ass. nov. (Table 11, rel. 1–12), holotypus: Table 11, rel. no. 4 (12-0173): Russian Federation, Chelyabinsk Region, Chesmenskiiy district, mountain Shchukina near Kalinovskiy settlement, 53.81199° N, 60.50121° E, 12.06.2012, collector – A. Yu. Korolyuk) are common on granite outcrops in the most elevated relief elements of the Urals-Tobolsk watershed. Communities of the subass. *Diantho acicularis–Orostachyetum spinosae inops* subass. nov. (Table 10, rel. 1–12), holotypus: Table 10, rel. no. 11 (12-0139): Russian Federation,

Chelyabinsk Region, Kartalinskiy district, right bank the river Karagaylyayat between the v. Varshavskay and Elizavethopolskoe, 52.81884° N, 60.45562° E, 09.06.2012, collector – A. Yu. Korolyuk) on the various rock outcrops are the impoverished variant of petrophytic steppes of the mountainous part of the Urals.

The communities of the ass. *Artemisio nitrosae–Festucetum valesiacae* ass. nov. (Table 8, rel. 1–12. Holotypus hoc loco: Table 8, rel. no. 3 (12-0128): Russian Federation, Chelyabinsk Region, Bredinskiy district, near Bredy settlement, 52.44794° N, 60.32095° E, 08.06.2012, collector – A. Yu. Korolyuk) occur on the slopes with saline tertiary clays in the eastern part of study area.

The steppes of the Southern Trans-Urals combine the characteristic features of the steppe vegetation of adjacent territories. Herb-bunchgrass steppes in the Southern Trans-Urals are closely related to the West Siberian and Kazakhstan ones, while meadow steppes are associated with the Southern Urals syntaxa; the last ones include a number of European meadow-steppe species. There are some Urals endemics in syntaxa of petrophytic steppes, that make them closer to the Southern Urals syntaxa.

REFERENCES

- Barkman J. J., Moravec J., Rauschert S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. *Vegetatio*. 67: 145–195. <https://doi.org/10.1007/BF00044842>.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3 Aufl. Wien; New York. 865 s. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- Cherepanov S. K. 1995. *Sosudistye rasteniyi Rossii i soprodelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular Plants of Russia and Neighboring States (within the former USSR)]. St. Petersburg. 992 p. (*In Russian*).
- Dengler J., Berg C., Jansen F. 2005. New ideas for modern phytosociological monographs *Annali di botanica*. 5: 193–210. <https://doi.org/10.4462/annbotrm-9220>.
- Dubravna lesostep na khrebe Shaitan-tau i voprosy ee okhrany [Oak forest-steppe on the Shaitan-Tau ridge and issues of its protection]. 1994. Ufa. 188 p. (*In Russian*).
- Flora i rastitelnost Natsionalnogo parka «Bashkiriya» (sintaksonomiya, antropogennaya dinamika, ekologicheskoe zonirovaniye)* [Flora and vegetation of the Bashkiriya National Park (syntaxonomy, anthropogenic dynamics, ecological zoning)]. 2010. Ufa. 512 p. (*In Russian*).
- Golovanov Ya. M., Yamalov S. M., Lebedeva M. V., Korolyuk A. Yu., Abramova L. M., Dulepova N. A. 2021. Vegetation of chalk outcrops of Sub-Ural plateau and adjacent territories. *Rastitel'nost' Rossii*. 40: 3–42. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2021.40.3>.
- Gorchakovskii P. L., Zolotareva N. V. 2004. *Reliktovaya stepnaya rastitelnost Ilmenskiikh gor na Yuzhnom Urale* [Relict Steppe Vegetation of the Ilmen Mountains in the Southern Urals]. Ekaterinburg. 117 p. (*In Russian*).
- Karpov D. N., Yuritsyna N. A. 2006. *Saline soils vegetation of the Southern Ural and adjacent regions*. Tollyatti. 124 p. (*In Russian*).
- Korolyuk A. Yu. 2006. Ecological optimum of South Siberian plants. *Botanicheskiye issledovaniya Sibiri i Kazakhstana*. 12: 3–38. (*In Russian*).
- Korolyuk A. Yu. 2014. Plant communities of the Class *Festuco-Brometea* in the West Siberian Plane. *Rastitel'nost' Rossii*. 25: 45–70. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2014.25.45>.
- Korolyuk A. Yu. 2017. Steppes of the Northern Kazakhstan – the taxonomical revision. *Rastitel'nost' Rossii*. 30: 61–77. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2017.30.61>.
- Korolyuk A. Yu., Yamalov S. M., Lebedeva M. V., Zolotareva N. V., Dulepova N. A., Golovanov Y. M. 2020. Patterns of Changes in the Composition of Petrophytic Vegetation in Southern Ural and Adjacent Territories on a Moistening Gradient. *Contemporary Problems of Ecology*. 13(5): 505–513. <https://doi.org/10.1134/S1995425520050066>.

- Kulikov P. V. 2005. *Konspekt flory Chelyabinskoy oblasti. Sosudistye rasteniya* [Annotated checklist of the flora of the Chelyabinsk Region. Vascular plants]. Ekaterinburg; Miass. 537 p. (In Russian).
- Lashchinskiy N. N., Makunina N. I., Zolotareva N. V. 2014. To vegetation characteristics of Uglitskiy forest-steppe enclave (steppe zone of Chelyabinsk oblast). *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii*. 4: 55–65. (In Russian).
- Levit A. I., Mironycheva-Tokareva N. P. 2005. *Stepnye i lesostepnye landshafty yuga Chelyabinskoy oblasti i ikh transformatsiya* [Steppe and forest-steppe landscapes of the south of the Chelyabinsk Region and their transformation]. Chelyabinsk. 196 p. (In Russian).
- Lysenko T. M., Oparin M. L. 2011. Association *Artemisio austriacae–Festucetum valesiacae* in Samara and Saratov Regions. *Izvestiya Samarского nauchnogo centra Rossiyskoy akademii nauk*. 13 (1): 96–100. (In Russian).
- Michl T., Dengler J., Huck S. 2010. Montane-subalpine tallherb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in central Europe: large-scale synthesis and comparison with northern Europe. *Phytocoenologia*. 40(2–3): 117–154. <https://doi.org/10.1127/0340-269X/2010/0040-0377>.
- Mirkin B. M., Naumova L. G. 2012. *Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsy nauki o rastitelnosti* [The current state of the basic concepts of the science of vegetation]. Ufa. 487 p. (In Russian).
- Mironycheva-Tokareva N. P. 2005. Antropogennaya dinamika stepnykh ekosistem Urala (na primere stepnoy zony yuga Chelyabinskoy oblasti) [Anthropogenic dynamics of the steppe ecosystems of the Urals (on the example of the steppe zone in the south of the Chelyabinsk Region)]. *Geo-Sibir*. 5: 147–151. (In Russian).
- Moiseev D. A. 1995. Kratkiy ocherk rastitelnogo pokrova landshaftno-istoricheskogo zapovednika Arkaim [A brief outline of the vegetation cover of the landscape-historical reserve Arkaim]. *Arkaim. Issledovaniya, poiski, otkrytiya* [Arkaim. Research, exploration, discovery]. Chelyabinsk. P. 107–116. (In Russian).
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Carni 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. *Applied Vegetation Science*. 19 (Suppl. 1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSPLAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*. 20(4): 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>.
- Schubert R., Jager E. J., Mahn E.-G. 1981. Vergleichende geobotanische Untersuchungen in der Baschkirischen ASSR. 2. Teil: Xerotherme Gebusche, Xerothermrassen, Ackerkrautgesellschaften. *Wiss. Z. Univ. Halle*. 30(5): 89–113.
- Shakirov A. V. 2011. *Fiziko-geograficheskoe rayonirovanie Urala* [Physicogeographical zoning of the Urals]. Ekaterinburg. 617 p. (In Russian).
- Skonnikova V. V. 1986. Antropogennye izmeneniya rastitelnosti stepnoy zony Chelyabinskoy oblasti [Anthropogenic changes in the vegetation of the steppe zone of the Chelyabinsk Region]. *Flora i rastitelnost yetalonykh i okhranyaemykh territoriy* [Flora and vegetation of reference and protected areas]. Sverdlovsk. P. 43–58. (In Russian).
- Skonnikova V. V. 1991. Zatselineniye zalezhey v stepnoy zone Chelyabinskoy oblasti [Restoration of plowed steppes in the steppe zone of the Chelyabinsk Region]. *Ratsionalnoe ispolzovanie i okhrana rastitelnogo mira Urala* [Rational use and protection of the flora of the Urals]. Sverdlovsk. P. 66–71. (In Russian).
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Carni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International code of phytosociological nomenclature. 4th ed. *Applied Vegetation Science*. 24(1): 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13(3): 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- Tishchenko M. P., Korolyuk A. Yu. 2018. The syntaxonomy of the meadow vegetation of Kulunda and Kasmala pine forest strips (Altai Territory). *Rastitel'nost' Rossii*. 34: 101–119. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2018.34.101>.
- Unikalnye pamyatniki prirody – shikhan'y Tratau i Yuraktau*. 2014. Ufa. 312 p. (In Russian).
- Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2005. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. *Rastitel'nost' Rossii*. 7: 3–38. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2005.07.3>.
- Willner W., Kuzemko A., Dengler J., Chytrý M., Bauer N., Becker T., Biță-Nicolae C., Botta-Dukat Z., Čarni A., Csiky J., Igić R., Kački Z., Korotchenko I., Kropf M., Krstivojević-Čuk M., Krstonošić D., Rédei T., Ruprecht E., Schratt-Ehrendorfer L., Semenishchenkov Y., Stančić Z., Vashenyak Y., Vynokurov D., Janišová M. 2017. A higher-level classification of the Pannonian and western Pontic steppe grasslands (Central and Eastern Europe). *Applied Vegetation Science*. 20(1): 143–158. <https://doi.org/10.1111/avsc.12265>.
- Willner W., Roleček J., Korolyuk A., Dengler J., Chytrý M., Janišová M., Lengyel A., Ačić S., Becker T., Čuk M., Demina O., Jandt U., Kački Z., Kuzemko A., Kropf M., Lebedeva M., Semenishchenkov Y., Šilc U., Stančić Z., Staudinger M., Vassilev K., Yamalov S. 2019. Formalized classification of semi-dry grasslands in central and eastern Europe. *Preslia*. 91: 25–49. <https://doi.org/10.23855/preslia.2019.025>.
- Yamalov S. M. 2011. *Sintaksonomiya i dinamika travyanoy rastitelnosti Yuzhno-Uralskogo regiona. Dis. dokt. biol. nauk* [The syntaxonomy and dynamic of herbaceous vegetation of the Southern Urals: Dr. Sci. Diss.]. Ufa. 508 p. (In Russian).
- Yamalov S. M., Bayanov A. V., Muldashev A. A., Averinova E. A. 2013. Meadow steppe associations of the South Urals. *Rastitel'nost' Rossii*. 22: 106–125. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2013.22.106>.
- Yamalov S. M., Bayanov A. V., Martynenko V. B., Muldashev A. A., Shirokikh P. S. 2011. Endemic associations of petrophytic steppes of the South Urals palaeoreefs. *Rastitel'nost' Rossii*. 19: 117–126. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2011.19.117>.
- Yamalov S. M., Filinov A. A., Solomeshch A. I. 2003. The steppe-meadows of the order *Gaietalia veri* Mirkin et Naumova 1986 in the South Urals. *Rastitel'nost' Rossii*. 5: 62–80. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2003.05.62>.
- Yusupova O. V., Yamalov S. M. 2016. Soobshchestva reliktovykh petrofitnykh stepey Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika (YUUGPZ) [Communities of relict petrophytic steppes of the South Ural State Nature Reserve (ŠUGPZ)]. *Vestnik orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 7(195): 92–98. (In Russian).
- Yusupova O. V., Yamalov S. M., Lebedeva M. V. 2018. Petrofitnye stepi massiva Severnyi Kraka (Yuzhnyi Ural) [Petrophytic steppes of the North Kraka massif (South Urals)]. *Vestnik Nizhneartovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 3: 35–41. (In Russian).
- Zhirnova T. V., Saitov M. S. 1993. *Sintaksonomiya stepnoy rastitelnosti Bashkirii. III. Gornye stepi Bashkirskego gosudarstvennogo zapovednika. Chast 1* [Syntaxonomy of steppe vegetation in Bashkiria. III. Mountain steppes of the Bashkir State Reserve. Part 1]. Moscow. 31 p. Deposited in VINITI 17.06.93. N 1673–193. (In Russian).
- Zolotareva N. V., Korolyuk A. Yu., Yamalov S. M. 2019. Communities of the class *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947 in Mesyagutovskaya and Krasnoufimskaya forest-steppes (the Middle Cis-Ural region). *Rastitel'nost' Rossii*. 37: 29–78. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2019.37.29>.
- Zverev A. A. 2007. *Informatsionnyye tekhnologii v issledovaniyakh rastitelnogo pokrova* [Information technology in vegetation research]. Tomsk. 304 p. (In Russian).