

## Экологические и флористические особенности пионерной травяной растительности на автоморфных песчаных почвах как этапа восстановления сосновых лесов в Южном Нечерноземье России

В. Э. КУПРЕЕВ<sup>1</sup>, Ю. А. СЕМЕНИЩЕНКОВ<sup>1</sup>, В. В. ТЕЛЕГАНОВА<sup>2</sup>, Е. Э. МУЧНИК<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Брянский государственный университет им. академика И. Г. Петровского  
241050, Брянск, ул. Бежицкая, 14  
E-mail: [mimirparcs@gmail.com](mailto:mimirparcs@gmail.com), [yuricek@yandex.ru](mailto:yuricek@yandex.ru)

<sup>2</sup>ФГБУ Национальный парк «Угра»  
248007, Калуга, Пригородное лесничество, За  
E-mail: [telegenovavika05@rambler.ru](mailto:telegenovavika05@rambler.ru)

<sup>3</sup>ФГБУН Институт лесоведения РАН  
143030, Московская обл., п/о Успенское, ул. Советская, 21  
E-mail: [emuchnik@outlook.com](mailto:emuchnik@outlook.com)

Статья поступила 08.07.2019

После доработки 06.08.2019

Принята к печати 29.08.2019

### АННОТАЦИЯ

В статье охарактеризовано фитоценотическое разнообразие псаммофитной травяной растительности, в сообществах которой происходит или потенциально возможно восстановление сосны в Южном Нечерноземье России, выявлены тренды формирования состава и структуры сообществ под влиянием ведущих экологических и ценологических факторов. Исследования проводились на территории Брянской, Калужской и Смоленской областей в 2010–2018 гг.; выполнено более 150 геоботанических описаний псаммофитных травяных сообществ. Данная растительность относится к классу *Koelerio-Corynephoretea* Klika 1931, который объединяет сухие травяные сообщества на песчаных почвах и каменистых обнажениях умеренной и бореальной зон Европы, островов Северной Атлантики и Гренландии. Выявлены различия в экологических режимах местообитаний псаммофитных сообществ.

В большинстве случаев экологические амплитуды синтаксонов по трем ведущим эдафическим факторам (влажность, реакция и богатство минеральным азотом почвы) ощутимо различаются и формируют достаточно компактные экологические пространства: в пределах синтаксона балльные значения факторов варьируют обычно в узких пределах.

Методом регрессионного анализа установлено, что видовое богатство псаммофитных сообществ проявляет зависимость на значимом статистическом уровне только от богатства минеральным азотом и влажности почвы. По результатам статистического анализа количество растений *Pinus sylvestris* любого возраста на площадках не зависит от видового богатства сообществ, общего проективного покрытия травостоя (без участия сосны), отдельно вычисленного проективного покрытия мхов и лишайников, а также от средних баллов значений экологических факторов по Х. Элленбергу в сообществах. Единствен-

ным фактором, от которого выявлена зависимость количества деревьев сосны на площадках, является удаленность от источника диаспор, определяющая возможность инвазии.

Полученные данные по фитоценологическому и флористическому разнообразию псаммофитной травяной растительности будут включены в единую базу данных по Южному Нечерноземью России с целью выявления экологических и ботанико-географических особенностей растительных сообществ данного типа в этом регионе.

**Ключевые слова:** псаммофитная растительность, флористическая классификация, восстановление сосны, Южное Нечерноземье России.

Естественное возобновление сосны на автоморфных песчаных почвах – длительный и своеобразный с фитоценологических позиций процесс, который реализуется в ходе первичных и вторичных сукцессий в регионах с широким распространением песчаных массивов в Южном Нечерноземье России. Фитоценологическое окружение сосны может накладывать отпечаток на формирование сосновых лесов разных типов и сказываться на времени, необходимом для лесовосстановления. В этом смысле интересным является определение разнообразия растительных сообществ в псаммофитных местообитаниях, в которых идет инвазия сосны и проходят первые этапы формирования лесного насаждения.

Пионерная псаммофитная травяная растительность в Южном Нечерноземье России изучена фрагментарно: указаны лишь отдельные доминантные типы лугов в связи с небольшим их хозяйственным значением [Булохов, 2009]; установлено небольшое количество синтаксонов флористической классификации [Булохов, 2001, 2009, 2017; Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2009; Ключев, 2011; Семенищенков, Абадонова, 2011; Булохов, Петренко, 2017; Кузьменко, 2017; Семенищенков и др., 2018]. Фитоценологическая роль сосны в сообществах псаммофитной травяной растительности и перспективы восстановления *Pinus sylvestris* ранее не оценивались.

Цель настоящей статьи – охарактеризовать фитоценологическое разнообразие псаммофитной травяной растительности, в сообществах которой происходит или потенциально возможно восстановление сосны, и выявить тренды формирования состава и структуры сообществ под влиянием ведущих экологических и ценологических факторов.

#### ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение псаммофитных травяных сообществ с восстановлением сосны проводилось

в Южном Нечерноземье России в пределах Брянской, Калужской и Смоленской областей (рис. 1). Эта территория лежит между 55,52 и 52,19 с. ш. и 31,62 и 35,06 в. д. и вытянута с северо-запада на юго-восток более чем на 450 км.

Климат региона умеренно континентальный с умеренно-холодной зимой и умеренно-теплым летом. Среднегодовая температура варьирует от +4,8 (северо-запад, Смоленская обл.) до 6,0 °С (юго-восток, Брянская обл.). Среднегодовое количество осадков изменяется от 650 мм (на северо-западе) до 580 мм (на юго-востоке).

Большая часть описаний выполнена на водоразделе двух крупных речных систем: Днепровской и Волжской. Отдельные описания сделаны в северо-западной части Смоленской области (Демидовский р-н, Национальный парк “Смоленское Поозерье”), относящейся к бассейну Западной Двины. По ботанико-географическому районированию территория района исследования разделяется условными границами трех подпровинций: Валдайско-Онежской (Евразийская таежная область), где зональными являются широколиственно-еловые леса на дерново-подзолистых почвах; Полесской (Восточноевропейская широколиственнолесная область) с зональными широколиственными лесами с участием ели на дерново-подзолистых и серых лесных почвах; Среднерусской (Восточноевропейская широколиственнолесная область), где зональными являются широколиственные леса без участия ели на серых лесных почвах [Растительность..., 1980].

Естественные псаммофитные местообитания в этом регионе широко распространены на моренных, моренно-зандровых равнинах и песчаных террасах рек, где господствуют сосновые леса союза *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) W. Mat. 1962 nom. conserv. propos. Сообщества этого союза широко распространены в разных природных и ботанико-гео-



Рис. 1. Локализация пунктов геоботанических исследований (обозначены черными пуансонами)

графических зонах Евразии, что позволяет их считать аazonально-зональными. Открытые пески образуются на месте сплошных рубок сосны с уничтожением живого наземного покрова, а также на распаханных, вскрытых насыпанных при строительстве песках, по песчаным карьерам, на вырубках под ЛЭП, по старым заброшенным автодорогам на песках и песчаным железнодорожным насыпям, на зарастающих залежах и пастбищах на песках. В эти антропогенные местообитания широко происходит инвазия сосны.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на территории Брянской, Калужской и Смоленской областей в 2010–2018 гг. Выполнено более 150 геоботанических описаний псаммофитных травяных сообществ в местообитаниях, где идет или возможно восстановление сосны. Из них для представленного в настоящей статье обобщения использованы 105 описаний, на основе

которых разработана классификация растительности методом Ж. Браун-Бланке [Braun-Blanquet, 1964]. Для антропогенно нарушенных сообществ применялся дедуктивный метод Н. Корескú и Н. Неjнý [1974] с установлением безранговых единиц, в качестве характерных видов которых выступают тактовые для высших единиц классификации (“базальные сообщества”), и таких, в которых эдификаторами являются чужеземные виды (“дериватные сообщества”). В данный массив описаний включены также некоторые сообщества, в которых потенциально возможно восстановление сосны. Площади для описаний закладывались в однородных по рельефу местообитаниях с песчаными почвами и развитой естественной псаммофитной травяной растительностью. При описании определяли количество деревьев сосны на площадке, их максимальные возраст и высоту, проективное покрытие, а также минимальное расстояние от ближайшего источника диаспор сосны:

лесного массива или отдельных генеративных деревьев.

Вклад ведущих экологических факторов в дифференциацию синтаксонов оценивался методом DCA-ординации с использованием пакета R, интегрированного с программой JUICE [Tichý, 2002] на основе экологических шкал Н. Ellenberg et al. [1992].

Определение мохообразных выполнено В. В. Телегановой, идентификация сборов лишайников проведена Е. Э. Мучник. Названия сосудистых растений даются по С. К. Черепанову [1995], мохообразных – по М. С. Игнатову и др. [Ignatov et al., 2006], лишайников – согласно регулярно обновляемой сводке А. Nordin et al. [2011].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Характеристика установленных синтаксонов растительности

Описанная растительность относится к классу *Koelerio-Corynephoretea* Klika 1931, который объединяет сухие травяные сообщества на песчаных почвах и каменистых обнажениях умеренной и бореальной зон Европы, островов Северной Атлантики и Гренландии [Mucina et al., 2016]. В нашем регионе такие сообщества принадлежат к двум союзам: *Corynephorion canescentis* Klika 1931 и *Koelerion glaucae* Volk 1931 в составе порядка *Corynephoralia canescentis* Klika 1934, объединяющего псаммофитные сообщества атлантической и субатлантической Европы [Mucina et al., 2016]. Ранее их относили к порядку *Sedo acris-Festucetalia* Tx. 1951 nom. invers. propos. (= *Festucetalia vaginatae* Soó ex Vicherek 1972). Ниже приведены продромус, сравнительная таблица синтаксонов (табл. 1) и характеристика установленных синтаксонов.

#### Продромус

Класс *Koelerio-Corynephoretea* Klika 1931

Порядок *Corynephoralia canescentis* Klika 1934

Союз *Corynephorion canescentis* Klika 1931

Асс. *Agrostio vinealis-Corynephoretum canescentis* Bulokhov 2001

Союз *Koelerion glaucae* Volk 1931

Асс. *Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae* Bulokhov 2001

Вар. *Festuca beckeri*

Вар. *Dianthus arenarius*

Вар. *typica*

Асс. *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* Klika 1941

Базальные сообщества *Dicranum polysetum-Calluna vulgaris* [*Koelerio-Corynephoretea* + *Vaccinio-Piceetea*]

Дериватные сообщества *Elytrigia repens-Erigeron annuus* [*Koelerio-Corynephoretea* + *Molinio-Arrhenatheretea*]

Асс. *Agrostio vinealis-Corynephoretum canescentis* Bulokhov 2001. Характерные виды (х. в.): *Agrostis vinealis*, *Corynephorus canescens*.

**Состав и структура.** Сообщества представляют собой булавоносцевые пустошные луга, которые отличает своеобразная структура, связанная с периодическими нарушениями в псаммофитных местообитаниях: выпас, палы травы или вскрытие песков при строительстве. Доминанты сообществ: *Agrostis vinealis*, *Artemisia campestris*, *Corynephorus canescens*, *Pilosella officinarum*. Иногда высокообильны *Ceratodon purpureus* или *Brachythecium albicans*. Среди лишайников наибольшую константность имеет *Cladonia furcata*.

Видовое богатство низкое: 11–24 вида на 100 м<sup>2</sup>. Общее проективное покрытие (ОПП) колеблется от 15 до 90 %.

**Местоположение.** Сообщества распространены в пределах моренных и зандровых равнин, песчаных террас, опушек сухих сосновых лесов на западе Брянской и в юго-восточной части Смоленской области.

**Синтаксономическое положение.** Сообщества данной ассоциации, описанные на юго-западе Брянской области [Булохов, 2001], относят в Европе к самостоятельному союзу *Corynephorion canescentis*, ограниченному в распространении Западной и Центральной Европой [Mucina et al., 2016]. Возникает спорная ситуация, согласно которой сообщества из Восточной Европы (Южное Нечерноземье России) с участием *C. canescens* должны относиться к синтаксономической единице более западного распространения, что противоречит ее формальной дефиниции. При этом, несмотря на иногда большое фитоценотическое значение булавоносца, ценофлора сообществ с его участием в Южном Нечерноземье России фактически идентична с таковой псаммофитных травяных сообществ из более восточных регионов. Это обстоятельство позволило нам ранее выделить группу

Т а б л и ц а 1

**Сравнительная таблица синтаксонов псаммофитной травяной растительности**

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество описаний	29	14	6	15	11	9	16	5
<i>Pinus sylvestris</i>	IV	IV	V	III	V	V	V	V
Характерные виды (х. в.) асс. <i>Agrostio vinealis-Corynephorum canescentis</i>								
<i>Corynephorus canescens</i>	V	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis vinealis</i>	II	.	I	II	.	.	I	.
X. в. асс. <i>Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae</i>								
<i>Polytrichum piliferum</i>	IV	V	II	V	III	IV	II	I
<i>Koeleria glauca</i>	I	IV	V	IV	II	.	.	.
Дифференциальные виды (д. в.) вар. <i>Festuca beckeri</i>								
<i>Festuca beckeri</i>	.	V	II	.	.	.	.	.
<i>Jurinea cyanoides</i>	.	III	.	.	.	.	.	.
Д. в. вар. <i>Dianthus arenarius</i>								
<i>Dianthus arenarius</i>	I	.	V	.	II	.	.	.
<i>D. borbasii</i>	.	II	V	.	.	.	I	.
<i>Verbascum lychnitis</i>	I	.	V	I	.	.	I	II
<i>Silene parviflora</i>	.	I	III	.	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	.	.	II	.	.	I	I	.
Д. в. сообществ <i>Calluna vulgaris</i>								
<i>Calluna vulgaris</i>	I	II	I	.	V	.	I	.
<i>Dicranum polysetum</i>	.	.	.	.	V	I	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	I	.	I	IV	.	I	III
<i>Quercus robur</i>	I	.	.	I	II	I	I	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	II	I	.	.
X. в. асс. <i>Jasione montanae-Festucetum ovinae</i>								
<i>Festuca ovina</i>	.	.	I	I	II	V	I	I
<i>Pilosella officinarum</i>	V	.	.	II	II	IV	V	V
<i>Jasione montana</i>	III	I	III	II	I	V	III	.
<i>Hylothelephium maximum</i>	.	II	II	.	.	III	I	.
Д. в. сообществ <i>Erigeron annuus</i>								
<i>Erigeron annuus</i>	I	.	.	.	.	I	V	V
<i>Galium mollugo</i>	I	.	.	.	.	I	V	IV
<i>Tanacetum vulgare</i>	I	I	I	II	I	I	III	I
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	I	.	.	III	III
<i>Poa angustifolia</i>	II	.	.	.	.	.	II	II
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	II	II
Д. в. вар. <i>Abietinella abietina</i>								
<i>Abietinella abietina</i>	I	.	.	I	.	I	II	V
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Thymus ovatus</i>	I	.	.	.	.	I	I	III
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	III
X. в. класса <i>Koelerio-Corynephoretea</i>								
<i>Artemisia campestris</i>	V	II	V	IV	.	IV	V	II
<i>Helichrysum arenarium</i>	IV	I	III	II	.	III	III	II

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Scleranthus perennis</i>	IV	.	I	I	.	III	II	.
<i>Oenothera biennis</i>	III	III	IV	III	I	I	IV	.
<i>Rumex acetosella</i>	III	II	.	II	I	II	II	I
<i>Potentilla argentea</i>	III	I	I	II	.	II	III	I
<i>Berteroa incana</i>	III	I	.	II	.	I	II	I
<i>Sedum acre</i>	III	I	.	II	.	.	II	II
<i>Thymus serpyllum</i>	II	I	III	I	I	II	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	II	.	.	II	.	II	III	II
<i>Herniaria glabra</i>	II	.	.	I	.	I	I	.
<i>Carex ericetorum</i>	I	II	IV	I	IV	III	I	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	I	I	I	I	III	III	III	III
<i>Trifolium arvense</i>	I	I	.	II	.	.	I	II
<i>Psammophiliella muralis</i>	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	.	III	IV	I	III	I	I	.
X. в. класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>								
<i>Achillea millefolium</i>	II	I	.	II	I	IV	IV	V
<i>Hypericum perforatum</i>	I	.	IV	I	I	II	IV	IV
<i>Agrostis tenuis</i>	I	.	.	I	I	III	II	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I	.	.	.	.	.	II	I
<i>Phleum pratense</i>	I	.	.	.	.	.	II	II
<i>Dianthus deltoides</i>	I	.	.	I	.	II	I	II
<i>Knautia arvensis</i>	I	.	.	.	.	II	I	II
<i>Leontodon autumnalis</i>	I	.	.	.	.	.	I	I
<i>Viola canina</i>	.	.	.	.	.	I	I	I
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	I	I	I
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	I	I	I	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	II	II	III
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
Прочие виды								
<i>Calamagrostis epigeios</i>	I	III	V	III	IV	III	IV	II
<i>Solidago virgaurea</i>	I	II	V	II	IV	IV	III	II
<i>Erigeron canadensis</i>	IV	.	V	I	I	.	II	I
<i>Carex hirta</i>	II	.	.	I	.	.	I	I
<i>Festuca rubra</i>	II	.	.	.	.	.	I	.
<i>Setaria glauca</i>	I	.	II	.	I	I	.	.
<i>Poa compressa</i>	I	.	I	I	.	.	I	I
<i>Viola arvensis</i>	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	I	.	.	I	.	I	II	I
<i>Dactylis glomerata</i>	I	.	.	I	.	.	II	.
<i>Frangula alnus</i>	I	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sagina procumbens</i>	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Equisetum arvense</i>	I	.	.	.	.	.	I	I
<i>Euphorbia virgata</i>	I	.	.	.	.	.	I	I
<i>Pyrus sp.</i>	I	.	.	I	.	.	I	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I	.	.	.	.	.	I	I

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cerastium holosteoides</i>	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Malus</i> sp.	I	.	.	.	.	.	I	III
<i>Leontodon hispidus</i>	I	.	.	I	.	.	I	I
<i>Bromus mollis</i>	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Fragaria viridis</i>	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	I	.	.	.	.	I	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	I	I	.	.	.	I	.
<i>Viscaria vulgaris</i>	.	I	.	I	.	I	II	.
<i>Vicia cracca</i>	.	I	.	.	.	.	.	I
<i>Linaria vulgaris</i>	.	I	II	.	.	.	I	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	I	.	II	I	II	.
<i>Digitaria ischaemum</i>	.	.	I	I	.	.	I	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	II	.	II	.	II
<i>Populus tremula</i>	.	.	I	I	I	I	I	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	I	.	I	I	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	I	I	III
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	I	.	I	I	II
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	I	I	II
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	I	.	.	I	I
<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex contigua</i>	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Galeopsis bifida</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Carex praecox</i>	.	.	.	.	.	I	.	II
<i>Sagina nodosa</i>	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Carlina biebersteinii</i>	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Euphrasia stricta</i>	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	I	I	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	I	I	I	I	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	I	.	.	I	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Koeleria grandis</i>	.	.	.	.	I	I	.	.
Мохообразные								
<i>Brachythecium albicans</i>	III	I	I	III	.	II	IV	I
<i>Syntrichia ruralis</i>	I	I	.	I	I	IV	I	I
<i>Ceratodon purpureus</i>	I	III	V	II	I	IV	II	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	I	.	.	I	II	III	III	.

Синтаксон	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Pohlia nutans</i>	.	I	.	.	I	.	.	.
Лишайники								
<i>Cetraria ericetorum</i>	I	.	.	I	.	I	.	.
<i>C. islandica</i>	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	II	I	.	I	I	IV	I	.
<i>C. mitis</i>	I	II	I	II	II	III	I	I
<i>C. pyxidata</i>	I	I	I	I	I	.	I	.
<i>C. cornuta</i>	I	I	.	I	II	I	I	.
<i>C. rangiferina</i>	I	I	.	.	II	.	I	.
<i>C. coniocraea</i>	I	.	.	.	I	.	I	.
<i>C. fimbriata</i>	I	.	.	.	I	II	I	.
<i>C. verticillata</i>	I	.	.	.	.	I	.	.
<i>C. arbuscula</i>	.	II	.	I	I	.	.	.
<i>C. deformis</i>	.	II	.	.	.	.	I	.
<i>C. sp.</i>	.	II	.	I	II	.	.	.
<i>C. gracilis</i>	.	I	II	I	II	II	I	I
<i>C. cervicornis</i>	.	I	I	.	.	.	I	.
<i>C. rei</i>	.	I	I	.	I	II	I	II
<i>C. uncialis</i>	.	I	I	.	I	.	.	I
<i>C. chlorophaea</i>	.	I	.	.	I	I	I	.
<i>C. crispata</i>	.	I	.	.	I	.	.	.
<i>C. pleurota</i>	.	I	.	.	.	I	.	.
<i>C. cariosa</i>	.	.	.	I	.	I	I	.
<i>C. chlorophaea s. l.</i>	.	.	.	I	I	.	.	.
<i>C. phyllophora</i>	.	.	.	I	I	II	I	.
<i>C. subulata</i>	.	.	.	I	I	.	I	.
<i>Peltigera rufescens</i>	.	I	.	.	.	.	.	I
<i>P. didactyla</i>	.	.	.	I	.	.	I	.
<i>P. malacea</i>	.	.	.	.	I	.	I	I
<i>P. sp.</i>	.	.	.	.	.	I	I	.

П р и м е ч а н и е. Римскими цифрами обозначены классы постоянства по 5-балльной шкале: I – вид встречается в менее чем в 20 % описаний, II – 20–40 %, III – 41–60 %, IV – 61–80 %, V – 81–100 %. Серым цветом выделены характерные и дифференциальные виды синтаксонов.

Отмечены в ценофлоре одного синтаксона: *Acinos arvensis* (8, I), *Agrimonia eupatoria* (8, II), *A. pilosa* (7, I), *Agrostis gigantea* (7, I), *Alchemilla* sp. (8, I), *Allium oleraceum* (8, I), *Amelanchier spicata* (7, I), *Anisantha tectorum* (1, I), *Antennaria dioica* (5, I), *Anthyllis macrocephala* (8, I), *Arctostaphylos uva-ursi* (7, I), *Artemisia absinthium* (7, I), *A. vulgaris* (7, I), *Astragalus arenarius* (2, I), *Briza media* (8, II), *Bromopsis inermis* (1, I), *Bryum argenteum* (7, I), *B. caespiticum* (7, I), *Campanula patula* (7, I), *Carex panicea* (7, I), *Centaurea scabiosa* (8, I), *Chamaenerion angustifolium* (4, I), *Cladonia gracilis* ssp. *turbinata* (2, I), *C. macilenta* (2, I), *Clinopodium vulgare* (4, I), *Convallaria majalis* (5, II), *Crepis tectorum* (1, I), *Cynoglossum officinale* (8, I), *Eryngium planum* (7, I), *Festuca arundinacea* (1, I), *Filago minima* (1, I), *Frangula alnus* (5, II), *Fraxinus pennsylvanica* (4, I), *Gnaphalium sylvaticum* (7, I), *Helianthemum nummularium* (1, I), *Hierochloa odorata* (2, I), *Inula salicina* (8, I), *Jovibarba sobolifera* (4, I), *Juncus tenuis* (1, I), *Leontodon* sp. (8, I), *Lepidium ruderales* (1, II), *Linum catharticum* (8, I), *Lupinus polyphyllus* (7, I), *Luzula multiflora* (7, II), *Malus sylvestris* (3, I), *Melampyrum nemorosum* (6, I), *Molinia caerulea* (5, I), *Picea abies* (5, I), *Plantago arenaria* (4, I), *P. sp.* (8, I), *Potentilla arenaria* (2, I), *P. erecta* (7, I), *P. intermedia* (7, I), *Ranunculus polyanthemus* (7, I), *Salix acutifolia* (1, I), *Salix* sp. (8, II), *Sempervivum ruthenicum* (5, I), *Senecio vulgaris* (4, I), *Seseli libanotis* (7, I), *Silene chlorantha* (1, I), *S. nutans* (4, I), *S. vulgaris* (7, I), *Solidago canadensis* (7, I), *Sorbus aucuparia* (5, I), *Spergula sativa* (1, I), *Taraxacum officinale* (8, I), *Trifolium alpestre* (7, I), *T. campestre* (6, I), *T. medium* (7, I), *Turritis glabra* (1, I), *Tussilago farfara* (8, I), *Vaccinium myrtillus* (5, I), *V. vitis-idaea* (5, I), *Veronica arvensis* (1, II), *V. chamaedrys* (8, II), *V. incana* (7, I), *V. spicata* (8, I), *Vicia angustifolia* (7, I), *V. sepium* (8, I), *V. villosa* (1, I), *Vincetoxicum hirundinaria* (5, I).

сообществ с участием *C. canescens* в качестве субассоциации в пределах асс. ***Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae*** (союз ***Koelerion glaucae***) [Семенищенков, Абадонова, 2011]. Дифференциация синтаксонов с булавоносцем с прочими псаммофитными травяными сообществами из нашего региона по составу ценофлор на уровне союза практически невозможна. Однако выделение булавоносцевых сообществ в самостоятельный союз подчеркивает их западное географическое распространение, т. е. имеет очевидный хорологический акцент.

Наиболее близким синтаксоном, установленным в Европе, является асс. ***Corniculario aculeatae-Corynephorretum canescentis*** Steffen 1931, которая объединяет открытые травяные сообщества на кислых песках в Европе [Chytrý, Sádlo, 2007]. Несмотря на сходство местообитаний и структуры сообществ характерные виды *Hypochaeris radicata*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, указанные для Чехии [Chytrý, Sádlo, 2007], *Carex arenaria*, *Cladonia cervicornis*, *C. zopfii*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Spergula morisonii* – для Германии [Berg et al., 2004], *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Veronica dilennii* – для Польши [Matuszkiewicz, 2001], в Южном Нечерноземье России отсутствуют, а в целом перечисленные виды отличают псаммофитные сообщества более западного распространения. Следует отметить, что в сообществах Нечерноземья России не отмечен характерный имяобразующий таксон асс. ***Corniculario-Corynephorretum*** – *Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr. (*Cornicularia aculeata* (Schreb.) Ach.), имеющий в целом более западное распространение. По высокой фитоценотической роли *Agrostis vinealis* сообщества асс. ***Agrostio vinealis-Corynephorretum canescentis*** напоминают центральноевропейскую асс. ***Agrostietum vinealis*** Kobendza 1930 corr. Kratzert & Dengler 1999 с характерными видами *Agrostis vinealis*, *A. tenuis*, *Avenella flexuosa*, *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella*, *Hypochaeris radicata*, *Teesdalia nudicaulis*, *Pilosella officinarum* [Berg et al., 2004] (ранее для ассоциации был указан один диагностический вид – *Agrostis vinealis* [Kratzert, Dengler, 1999]). Но в составе сообществ данной ассоциации также отмечаются многочисленные виды более западного распространения [Kratzert, Dengler, 1999; Berg et al., 2004].

На наш взгляд, обособление булавоносцевых пустошных лугов Нечерноземья в самостоятельную “географическую” ассоциацию оправдано их распространением на крайнем восточном пределе ареала *Corynephorus canescens* и существенным обеднением западными центральноевропейскими видами. Кроме того, эти сообщества представляют собой пионерные стадии сукцессионного восстановления сосновых лесов асс. ***Vacciniovitidaeae-Pinetum*** Caj. 1921, основной ареал которых лежит севернее, но не западнее. Фактически далее к востоку, по мере утраты *Corynephorus canescens*, в типичных местообитаниях описываемой ассоциации развиваются пустошные луга с преобладанием *Agrostis vinealis* [Булохов, 2001; Семенищенков, 2009], описанные в составе отдельной ассоциации более восточного распространения (асс. ***Sedo acris-Agrostietum vinealis*** Bulokhov 2001).

Асс. ***Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae*** Bulokhov 2001. X. в.: *Koeleria glauca*, *Polytrichum piliferum*.

Состав и структура. Это пионерные псаммофитные травяные сообщества, облик которых определяют *Koeleria glauca* и *Polytrichum piliferum* в разном соотношении. Высокую константность имеют псаммофильные олиготрофы: *Artemisia campestris*, *Helichrysum arenarium*, *Oenothera biennis*, *Sedum acre*. В пределах ассоциации сильно колеблется видовое богатство (от 4 до 25 видов на 100 м<sup>2</sup>) и ОПП (от 25 до 90 %), что характеризует разные этапы сукцессии на песках, реализующиеся по единому типу.

Местоположение. Сообщества ассоциации представлены в местообитаниях разных типов: зарастающие пески на опушках сосновых лесов, песчаные пустоши борových террас в долинах рек, песчаные насыпи вдоль железных дорог.

Синтаксономическое положение. Данная ассоциация установлена на материалах из юго-западной части Брянской области [Булохов, 2001]; впоследствии ее сообщества указывались для других регионов Южного Нечерноземья России [Семенищенков, 2009; Семенищенков, Абадонова, 2011]. Позднее А. Д. Булоховым [2017] для Брянской области приводилась асс. ***Jurineo cyanoidis-Koelerietum glaucae*** Volk 1931 (X. в.: *Koeleria glauca*, *Jurinea cyanoides*) с субасс. ***J. c.***

*K. g. dianthetosum borbasii* Bulokhov 2017 (х. в.: *Dianthus borbasii*, *Festuca ovina*, *Silene borysthenea*, *Erysimum canescens*). Эти синтаксоны объединяют антропогенные сообщества на песчаных насыпях вдоль железных дорог и нами специально не обследовались.

Синтаксономическое разнообразие. В составе ассоциации установлены три варианта.

Вар. *Festuca beckeri*. Д. в.: *Festuca beckeri* (*Festuca polesica* Zapal., *F. beckeri* (Hack.) Trautv. subsp. *polesica* (Zapal.) Tzvel.), *Jurinea cyanooides*. Это псаммофитные травяные сообщества, облик которых определяет овсяница Беккера – преимущественно европейский псаммоксерофит, редкий в Южном Нечерноземье [Булохов, Величкин, 1998; Калужская флора..., 2010; Красная книга..., 2015]. Ранее такой вариант был установлен для этой ассоциации на материалах из Брянской области под названием *Festuca polesica* var. [Семеновиченков, Абадонова, 2011]. Прочие характерные виды ассоциации широко представлены с разным обилием. В сообществах высокую константность имеет кустарник *Chamaecytisus ruthenicus*.

Фактически источник возникновения *F. beckeri* в нарушенных местообитаниях на вскрытых песках, прилегающих к железнодорожному полотну, и на опушках сосняков в Брянской и Калужской областях определить не представляется возможным. Любопытным оказалось наблюдение за сукцессионными процессами в таких сообществах и процессами смены их на другие травяные сообщества. По оценкам разных авторов, в Брянской области (у ж.-д. пл. Свень, Брянский р-н) на протяжении последних 40 лет сообщества с участием овсяницы Беккера остаются в тех же локалитетах с некоторым варьированием обилия доминирующих видов. Такие сообщества фактически идентичны по составу ценофлоры с типичными мохово-сизокелериевыми сообществами, что позволяет рассматривать их в качестве варианта асс. *P. p.-K. g. Festuca beckeri*. Следует отметить, что позднее те же сообщества на железнодорожных насыпях в Брянской области А. Д. Булохов и А. М. Петренко [2017] выделили в самостоятельную асс. *Diantho borbasii-Festucetum polesicae* Bulokhov et Petrenko 2017. В 2018 г. данные о распространении сообществ с участием *F. beckeri* были существенно расширены: они описаны в новых локалитетах

в Брянской (Навлинский, Суземский районы) и Калужской (Козельский район) областях, где широкое распространение сообществ с участием *F. beckeri* характерно для борových песков правобережья р. Жиздра [Калужская флора..., 2010; Решетникова, 2016]. На основании высокого сходства ценофлор этих сообществ с сообществами асс. *P. p.-K. g.* мы не считаем возможным выделение сообществ с участием *F. beckeri* в самостоятельную ассоциацию.

В более южных регионах России сообщества с овсяницей Беккера относят к разным синтаксонам. В частности, в Курской области на открытых плакорных участках, склонах речных террас и балок распространены сообщества асс. *Thymo pallasiani-Festucetum beckeri* Poluyanov in Poluyanov et Averinova 2012, а также вторичные безранговые сообщества *Festuca beckeri* (*Koelerion glaucae*) [Полуянов, Аверинова, 2012]. Северо-западная граница массового распространения *F. beckeri* в Курской области проходит по долине р. Сейм [Полуянов, Аверинова, 2012]. Для степной части бассейна р. Дон в Ростовской области указываются псаммофитные сообщества асс. *Artemisio arenariae-Festucetum beckeri* Dmitriev 2013 [Демина, 2011; Дмитриев, 2013]. Проводя обзор псаммофитной растительности равнинной части лесостепи и степи Украины, А. А. Куземко [Kuzemko, 2009] указывает среди дифференцирующих видов для асс. *Chamaecytisus ruthenicus-Festucetum beckeri* Shevchyk & Solomakha 1996 (incl. *Thymo pallasiani-Centauretum sumensis* Shevchyk & Solomakha 1996, *Cladonietum* Shevchyk et Polishko 2000 nom. inval.) *Centaurea sumensis*, *Jurinea pseudocyanoides*, *Senecio borysthenicus*, *Thymus pallasianus*; асс. *Centaureo borysthenicus-Festucetum beckeri* Vicherek 1972 (incl. *Veronico dillenii-Secalietum sylvestri* sensu Didukh & Korotchenko 1996, non Shevchyk & Solomakha 1996) – *Achillea micrantha*, *Agropyron dasyanthum*, *Anchusa gmelinii*, *Asperula graveolens*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Dianthus eugeniae*, *D. platyodon*, *Galium ruthenicum*, *Jurinea charcoviensis*, *Kochia prostrata*, *Linaria dulcis*, *Tragopogon borysthenicus*, *Polygonum arenarium*, *Syrenia montana*, *Thymus tschernjaevii*. Присутствие перечисленных видов, не свойственных сообществам Нечерноземья России, соответствует распростра-

нению украинских сообществ в лесостепной и степной зонах. В целом все перечисленные лесостепные и степные синтаксоны имеют существенные флористические различия с синтаксонами из нашего региона.

В составе вар. *Festuca beckeri* достаточно разнородные по структуре сообщества, которые представляют разные этапы однотипного зарастания песков. В связи с этим видовое богатство сильно варьирует: 4–21 вид на 100 м<sup>2</sup>. ОПП также сильно колеблется: от 25 до 90 %. Минимальные значения видового богатства и покрытия отмечены на песчаных пустошах, где пески были вскрыты при строительстве дороги (Калужская обл., Козельский р-н).

Вар. *Dianthus arenarius*. Д. в.: *Dianthus arenarius*, *D. borbasii*, *Peucedanum oreoselinum*, *Silene parviflora*, *Verbascum lychnitis*, *Veronica spicata*. Сообщества данного варианта, как правило, формируются на опушках сухих сосновых лесов, из которых возможна инвазия типичных для сосняков данного типа видов: *Dianthus arenarius*, *D. borbasii*, *Peucedanum oreoselinum*. Облик сообществ определяет длительно цветущий и создающий белый аспект *Dianthus arenarius*. Видовое богатство 15–25 видов на 100 м<sup>2</sup>. ОПП 25–35 %.

Вар. **typica** объединяет наиболее типичные сообщества и не имеет собственных дифференциальных видов. Видовое богатство 10–23 вида на 100 м<sup>2</sup>. ОПП 25–85 %.

В некоторых сообществах данной ассоциации высоким обилием характеризуется длиннокорневищный многолетник *Calamagrostis epigeios*. Вероятно, они представляют стадию сукцессии на песках, которая реализуется на фоне пожаров, вызванных палами травы, в условиях которых вейник наземный хорошо удерживает доминирование в травостое. Ранее подобные сообщества были выделены нами в субасс. *P. p.-K. g. calamagrostietosum epigeii* Semenishchenkov et Abadonova 2011 на материалах из Брянской и Орловской областей. Однако *C. epigeios* широко встречается в травяных сообществах самых разных типов, интенсивно разрастаясь при нарушениях, поэтому выделение отдельной единицы ранга субассоциации для таких сообществ, вероятно, не вполне оправдано. Наиболее правильно отнесение таких сообществ к “фации” *Calamagrostis epigeios*, возникающей на месте сообществ разного типа. Фактиче-

ски вейниковые фаши могут быть выявлены в разных вариантах ассоциации и других синтаксонов псаммофитной растительности.

Асс. *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* Klika 1941. X. в.: *Jasione montana*, *Festuca ovina*, *Pilosella officinarum*, *Sedum maximum*.

Состав и структура. Сообщества ассоциации хорошо опознаются по преобладанию плотнoderновинного злака *Festuca ovina* на фоне типичных для псаммофитных травяных сообществ других типов состава ценофлоры. Однако отличие этих сообществ не только в доминировании овсяницы овечьей. Они представляют собой сукцессионную стадию восстановления сосновых лесов с преобладанием плотнoderновинных злаков, надолго поселяющихся на песчаных пустошах и удерживающих свои фитоценоотические позиции. Разрастание *F. ovina* нередко происходит после пожаров на опушках сосняков или в разреженных сосновых лесах, где происходит формирование овсяницевого сосняка, а при полной гибели сосны – овсяницевого пустошного луга. Доминантами, помимо овсяницы, в отдельных сообществах являются *Agrostis tenuis*, *Pilosella officinarum*. Иногда на разреженных участках обильны *Cladonia mitis*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*.

Видовое богатство низкое: 11–31 вид на 100 м<sup>2</sup>. ОПП колеблется от 25 до 75 %.

Местоположение. Сообщества ассоциации распространены на опушках сухих сосновых лесов, песчаных пустошах, борových террасах в долинах рек.

Синтаксономическое положение сообществ неоднозначно. Фактически в составе ее ценофлоры обильно представлены виды класса *Koelerio-Corynephoretea*, а характерные виды ассоциации являются таковыми и для данного класса. Тем не менее описанный выше сукцессионный статус и длительность существования сообществ позволяют объединить их в качестве отдельной ассоциации.

Помимо сообществ перечисленных ассоциаций, возобновление сосны отмечено нами в псаммофитных местообитаниях в безранговых единицах нескольких типов.

Базальные сообщества *Dicranum polysetum-Calluna vulgaris (Koelerio-Corynephoretea + Vaccinio-Piceetea)* представляют растительность псаммофитных опушек сосновых лесов союза *Dicrano-Pinion*, кото-

рые широко распространены в Нечерноземье. Д. в.: *Calluna vulgaris*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea*, типичные для сосняков указанного союза на окружающих территориях, являются характерными видами класса преимущественно хвойных лесов **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. В составе ценофлоры сочетаются виды классов **Koelerio-Corynephoretea** и **Vaccinio-Piceetea**. Облик сообществ определяет *Calluna vulgaris*, формирующий лиловый аспект во время цветения. Образуются такие сообщества и на месте сплошных рубок в сухих сосновых лесах. Здесь отмечено наиболее активное восстановление сосны с наибольшим покрытием. Видовое богатство 8–26 видов на 100 м<sup>2</sup>. ОПП колеблется от 25 до 85 %.

Вересковые пустоши на кислых бедных почвах в умеренной и бореальной зонах Европы относят к самостоятельному классу **Calluno-Ulicetea** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944 [Mucina et al., 2016]. Однако, учитывая вторичный и временный характер описанных нами сообществ, мы рассматриваем их как безранговые базальные сообщества.

Дериватные сообщества **Elytrigia repens-Erigeron annuus (Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea)** представляют собой продвинутую стадию зарастания залежей на песках, которая реализуется по “луговому” пути с формированием многовидовых разнотравно-злаковых сообществ и внедрением сосны. Они характеризуются сочетанием олиготрофных псаммофилов класса **Koelerio-Corynephoretea** и луговых мезофильных многолетников класса **Molinio-Arrhenatheretea** Tx. 1937. Постоянными компонентами сообществ являются длиннокорневищный *Elytrigia repens* и, также подолгу удерживающий фитоценологические позиции на бедных почвах, инвазионный вид *Erigeron annuus*. Видовое богатство сообществ существенно выше, чем в ранее описанных сообществах: 20–40 видов на 100 м<sup>2</sup>. ОПП колеблется от 25 до 75 %.

В составе этого синтаксона установлены два варианта.

Вар. **Abietinella abietina**. Д. в.: *Abietinella abietina*, *Cichorium intybus*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Polygala comosa*, *Thymus ovatus*. Эти сообщества представляют собой продвинутую стадию восстановления луговых сообществ и описаны на залежах с супесчаными почвами, иногда с близким за-

леганием мелов (Брянская обл., Рогнединский р-н). Сообщества характеризуются высокими значениями как видового богатства (33–40 видов на 100 м<sup>2</sup>), так и ОПП (35–75 %).

Вар. **typica** объединяет наиболее типичные сообщества и не имеет собственных дифференциальных видов. Видовое богатство 20–40 видов на 100 м<sup>2</sup>. ОПП 25–65 %.

Отличительной особенностью состава ценофлор перечисленных синтаксонов псаммофитной травяной растительности являются специфичный состав мохообразных и значительное разнообразие лишенобиоты. Бриофлора данных сообществ довольно бедна (не более 15 видов) и представлена в основном обычными, широко распространенными видами открытых местообитаний, например, *Abietinella abietina*, *Brachythecium albicans*, *Bryum caespiticum*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *Syntrichia ruralis*. Подобный состав бриофлоры является типичным для сообществ класса **Koelerio-Corynephoretea** в изучаемом регионе. При доминировании в сообществах 2–3 тривиальных видов мхов здесь отмечены специфичные виды, характерные для этих территорий, но не отмеченные или встречающиеся значительно реже в других местообитаниях: *Niphotrichum canescens*, *Vuxbaumia aphylla*. В отдельных сообществах, сформированных преимущественно в местах рубок сосновых лесов (базальные сообщества **Dicranum polysetum-Calluna vulgaris**), сохраняются и достаточно обильны типичные боровые виды мхов: *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*. Это указывает на очевидную генетическую связь с сосняками зеленомошными и кустарничково-зеленомошными союза **Dicranum-Pinion**.

На площадках геоботанических описаний собраны и идентифицированы 26 видов лишайников. Наиболее заметное участие в сложении псаммофитных сообществ принимает *Cladonia mitis*, а также довольно часто встречающиеся (с низкими показателями покрытия) *C. deformis*, *C. gracilis*, *C. furcata*, *C. rangiferina* и некоторые другие.

#### Экологические особенности сообществ псаммофитной растительности и восстановление сосны

Местообитания псаммофитных сообществ установленных синтаксонов имеют некоторые различия в экологических режимах (рис. 2–4).

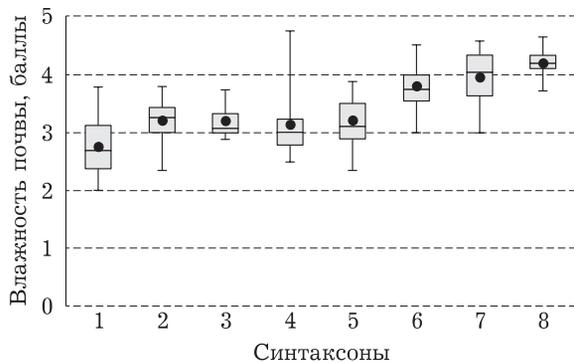


Рис. 2. Экологические амплитуды синтаксонов псаммофитной растительности по влажности почвы (по [Н. Ellenberg et al., 1992]). Точками показаны средние значения для синтаксонов; высота серых блоков отражает варьирование балльных значений Синтаксон: 1 – асс. *Agrostio vinealis-Corynephorum canescentis*, 2 – асс. *Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae typica* var., 3 – асс. *P. p.-K. g. Dianthus arenarius* var., 4 – асс. *P. p.-K. g. Festuca beckeri* var., 5 – асс. *Jasiono montanae-Festucetum ovinae*, 6 – базальные сообщества *Dicranum polysetum-Calluna vulgaris*, 7 – дериватные сообщества *Elytrigia repens-Erigeron annuus typica* var., 8 – дериватные сообщества *E. r.-E. a. Abietinella abietina* var.

В большинстве случаев экологические амплитуды синтаксонов по трем ведущим эдафическим факторам (влажность, реакция и богатство минеральным азотом почвы) ощутимо различаются и формируют достаточно компактные экологические пространства: в пределах синтаксона балльные значения факторов варьируют обычно в узких пределах (не более 1,5 балла). Только в отношении почвенной реакции (см. рис. 3) наблюдается широкий разброс значений баллов для асс. *P. p.-K. g. Festuca beckeri* var. (см. рис. 3, синтаксон 4) и

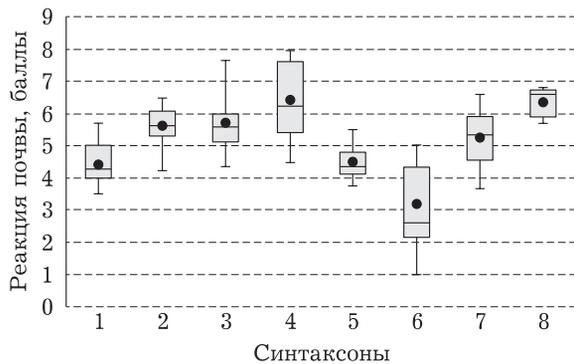


Рис. 3. Экологические амплитуды синтаксонов псаммофитной растительности по реакции почвы (по Н. Ellenberg et al. [1992]). Обозн. синтаксонов – см. рис. 2

базальных сообществ *Dicranum polysetum-Calluna vulgaris* (см. рис. 3, синтаксон 6). Такое варьирование реакции почвы можно объяснить различием в происхождении (они формируются как в естественных, так и антропогенных местообитаниях) и стадии сукцессии сообществ данных синтаксонов.

Методом регрессионного анализа установлено, что видовое богатство псаммофитных сообществ проявляет зависимость на значимом статистическом уровне только от двух факторов (рис. 5, 6). Следует отметить сложность подбора адекватной модели регрессии для указанных зависимостей, что вызвано следующими причинами. Во-первых, некоторые сообщества характеризуются низким видовым богатством, что способствует возрастанию ошибки при расчете баллов по экологическим шкалам. Во-вторых, видовое богатство сообществ обусловлено сочетанным действием экологических факторов, в том числе антропогенных, сложно оцениваемых количественно.

В качестве модели, отражающей связь указанных показателей, выбрана экспоненциальная зависимость, которая характеризует стремительный рост значений одной переменной от другой. Видовое богатство закономерно растет с возрастанием богатства минеральным азотом (см. рис. 5) и, в меньшей степени, влажности почвы (см. рис. 6). Низкая минерализация субстрата традиционно отмечается в качестве значимого лимитирующего фактора восстановления сосны на песках [Хатмуллин, 2011; Пугачевский, Серенкова, 2015; Фучило и др., 2015]. При этом наиболее многовидовые сообщества представляют продвинутые стадии сукцес-

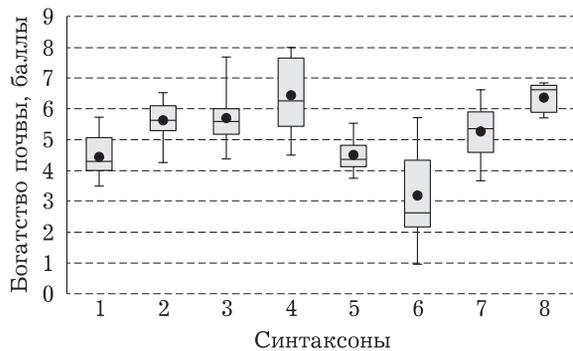


Рис. 4. Экологические амплитуды синтаксонов псаммофитной растительности по богатству почвы минеральным азотом (по Н. Ellenberg et al. [1992]). Обозн. синтаксонов – см. рис. 2

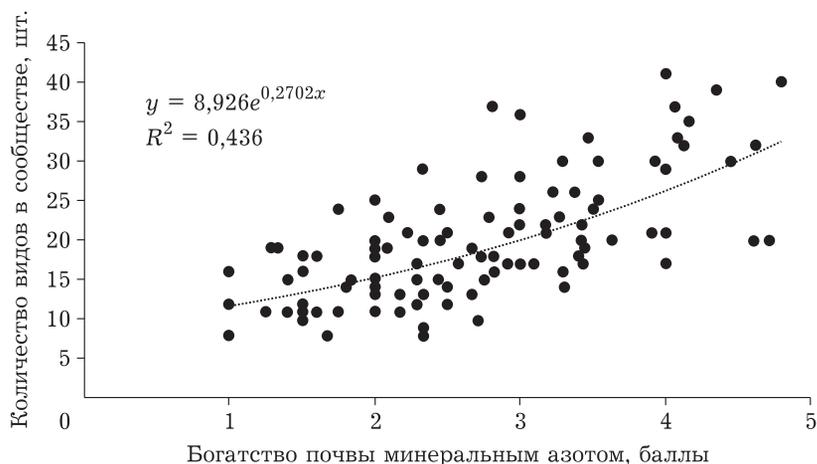


Рис. 5. Зависимость видового богатства псаммофитных сообществ на площади 100 м<sup>2</sup> от богатства почвы минеральным азотом в баллах (по Н. Ellenberg et al. [1992])

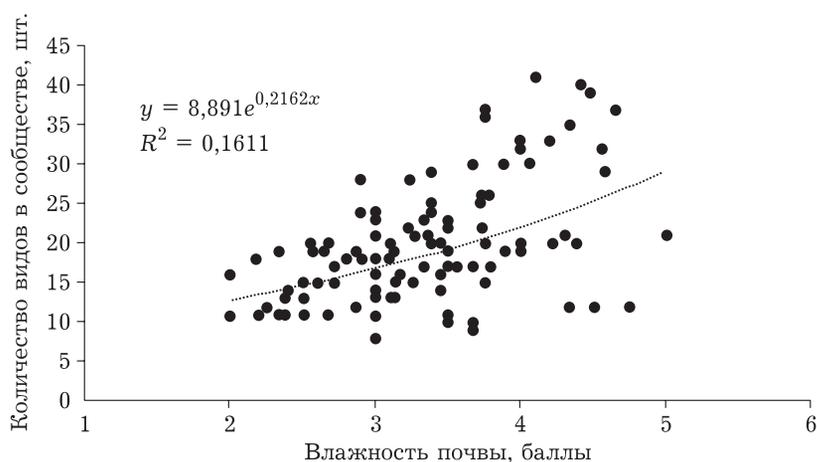


Рис. 6. Зависимость видового богатства псаммофитных сообществ на площади 100 м<sup>2</sup> от влажности почвы в баллах (по Н. Ellenberg et al. [1992])

сии с сомкнутым травостоем, способствующим накоплению органических остатков и удержанию почвенной влаги. Это соответствует реализации модели благоприятствования сукцессии, при которой богатство почвы возрастает по мере развития сообществ, а режим отдачи воды становится более благоприятным для луговых мезофитов. В таких сообществах пионерные псаммофильные виды на фоне возрастания сомкнутости и затенения приземного горизонта существенно снижают свои фитоценотические позиции и выпадают из травостоя.

Полученные балльные оценки экологических факторов в сообществах послужили основой для ДСА-ординации установленных

синтаксонов (рис. 7). Сообщества булавоносцевых пустошных лугов асс. *Agrostio-Corynephorretum* (синтаксон 1) характеризуются наиболее гелиофильным составом ценофлоры в условиях наиболее кислых песков. Это вполне соотносится с пионерным характером этих травяных сообществ. На диаграмме ординации к ним примыкают отдельные сизокелериевые сообщества асс. *Polytrichokoelerietum typica* var. (4), однако их местообитания существенно более мезофитны. В пределах этой ассоциации на градиенте влажности и, отчасти, почвенного богатства выделяются сообщества варианта *P. p.-K. g. Dianthus arenarius* var. (3). Это согласуется со сниже-

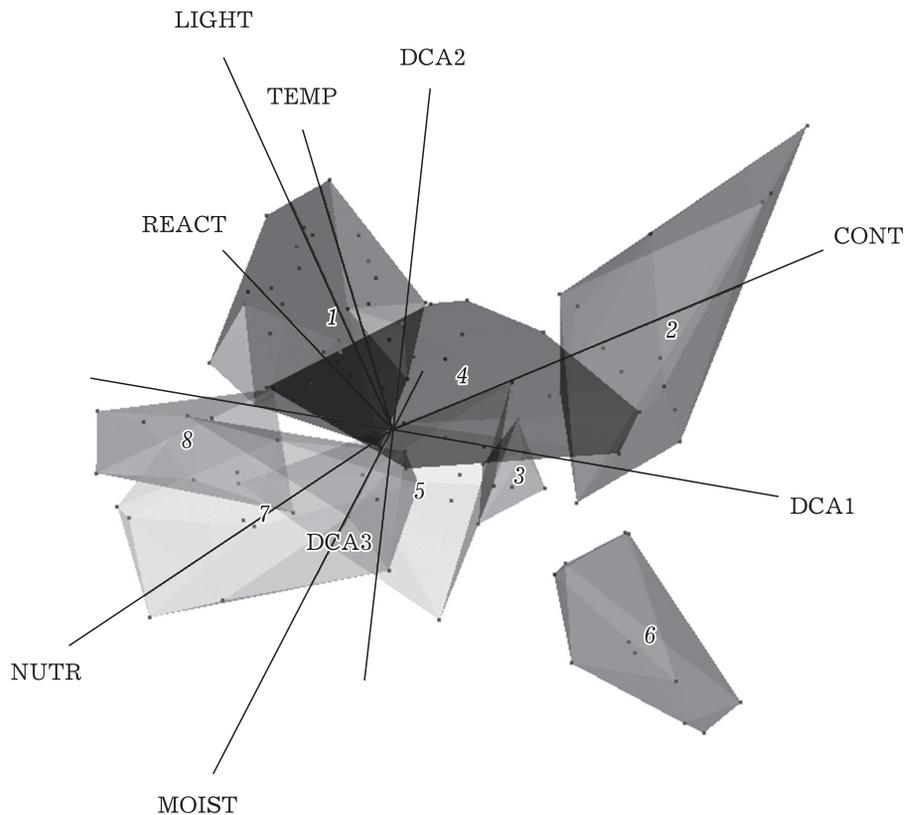


Рис. 7. Диаграмма DCA-ординации (оси 1–3) синтаксонов псаммофитной травяной растительности.

Обозначения векторов экологических факторов: CONT – континентальность, LIGHT – освещенность, MOIST – влажность почвы, NUTR – богатство почвы минеральным азотом, REACT – кислотность почвы, TEMP – температурное число (определены по шкалам Н. Ellenberg et al. [1992]). Обозн. синтаксонов – см. рис. 2

нием фитоценологических позиций пионерных псаммофилов и появлением в ценофлоре данного варианта характерных видов сухих сосняков. Участие в составе сообществ ряда видов континентального происхождения дифференцирует вар. *P. p.-K. g. Festuca beckeri* var. (2) на градиенте континентальности.

Ценофлору асс. *Jasiono-Festucetum* (5) можно представить как своеобразный переход к сообществам сухих сосняков: ее отличает наличие более теневыносливых и ацидофильных видов. Еще в большей степени этот тренд проявляется в ценофлоре базальных сообществ *Dicranum-Calluna* (6). В них создается и наибольшая затененность приземного горизонта за счет, в первую очередь, высокого покрытия сосны и березы повислой.

Дериватные сообщества *Elytrigia-Erigeron* (7, 8) отличают наиболее влажные и богатые минеральным азотом субстраты, соот-

ветствующие продвинутой стадии сукцессии на песках.

В ходе восстановления зеленомошных и кустарничково-зеленомошных сосняков на открытых песках первоначально возникают псаммофитные пионерные группировки растений-олиготрофов (в первую очередь, *Corynephorus canescens*, *Koeleria glauca*). Постепенно, по мере формирования травяного покрова, в такие сообщества может внедряться сосна. Скорость этой инвазии с разным характером приживания всходов может быть обусловлена комплексом экологических и фитоценологических факторов, в том числе конкуренцией между растениями на ранних этапах сукцессии [Handbook..., 1985; Кирикова и др., 1996; Picon-Cochard et al., 2006; Stankevičiūtė, 2006; Галецкая, 2007; Фучило и др., 2015]. Выявление этих факторов вызывает определенный интерес в будущих исследованиях.

Количественные показатели восстановления *Pinus sylvestris* и некоторые ценоотические характеристики синтаксонов

Показатель	Синтаксон							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Среднее количество деревьев сосны на площадке 100 м <sup>2</sup> , шт.	4,0±0,69	11,0±3,16	3,0±0,63	22±10,34	15,0±3,41	35,0±8,39	22,0±8,01	36,0±13,32
Средний возраст деревьев сосны, лет	10,0±0,78	11,5±1,74	6,1±0,87	12,2±0,94	10,6±0,77	10,2±1,29	10,8±0,86	11,8±2,82
Средняя высота деревьев сосны, м	2,8±0,4	2,0±0,35	0,8±0,25	3,2±0,63	2,5±0,33	2,4±0,61	3,3±0,49	3,6±1,05
Среднее проективное покрытие деревьев сосны, %	1,8±0,43	3,3±1,74	0,8±0,11	4,3±2,09	2,2±0,71	12,8±4,62	6,1±1,91	3,3±1,04
Среднее количество видов в сообществе (на площадке 100 м <sup>2</sup> )	17,0±0,69	12,0±1,41	20,0±1,78	16±0,91	22,0±2,69	18,0±2,71	28,0±1,51	34,0±2,65
Среднее общее проективное покрытие (без участия <i>P. sylvestris</i> ), %	49,3±3,03	55,0±5,74	28,0±1,67	44,3±4,11	47,8±5,28	49,5±5,86	42,1±3,06	59,0±7,65
Среднее проективное покрытие мхов и лишайников, %	4,5±1,38	20,5±8,41	2,0±0,63	13,4±4,92	8,2±1,82	8,7±3,75	3,8±0,72	2,0±1,26

Количественные показатели восстановления *Pinus sylvestris* и некоторые связанные с ним ценоотические характеристики синтаксонов представлены в табл. 2. По результатам статистического анализа, количество растений *Pinus sylvestris* (любого возраста) на площадках не зависит от видового богатства сообществ, общего проективного покрытия травостоя (без участия сосны), отдельно вычисленного проективного покрытия мхов и лишайников, а также от средних баллов значений экологических факторов в сообществах. Единственный фактор, от которого выявлена зависимость количества деревьев сосны на площадках, — это удаленность от источника диаспор, определяющая воз-

можность инвазии (рис. 8). Такая зависимость очевидна и ранее уже была продемонстрирована в разных регионах [Пятницкий, 1959; Егоров, 2006; Салтыков, 2008; Салтыков и др., 2017]. Ранее при исследовании особенностей естественного возобновления сосны в учебно-опытном лесхозе БГИТА в Брянской области достаточное количество ее самосева отмечалось вплоть до расстояния 130 м от стены леса [Агеенко, 2012]. На расстоянии до 80–130 м показано достаточное количество самосева сосны для формирования высокополнотных естественных сосняков в Восточном Полесье Украины [Фучило и др., 2015]. В Белорусском Полесье при исследовании лесовосстановительных процессов на вырубках

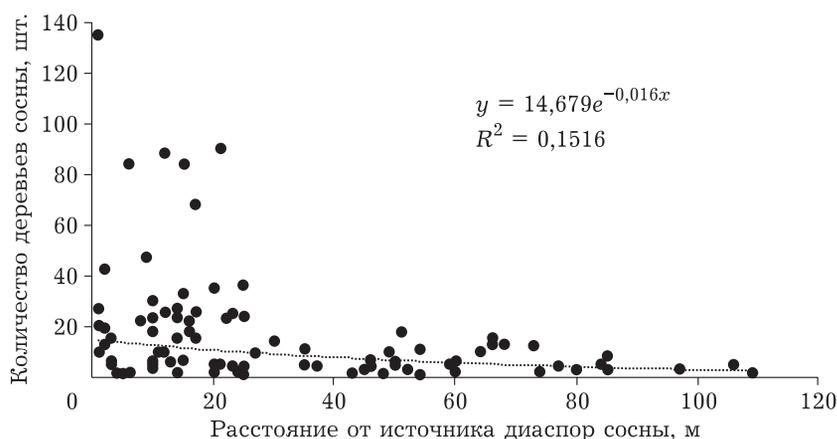


Рис. 8. Зависимость количества деревьев сосны на площади 100 м<sup>2</sup> от расстояния источника диаспор

сосновых лесов наибольшее количество благонадежного самосева отмечено на расстоянии до 30–35 м от стены леса [Пугачевский, Серенкова, 2015]. Отсутствие возобновления сосны на удаленных на более чем 100 м от стен леса участках залежей зафиксировано в Присурье [Егоров, 2006]. При этом возможности анемохорного распространения семян сосны оцениваются в среднем примерно в 195–220 м [Евстигнеев и др., 2017]. В целом на исследованных нами площадках самосев сосны отмечался на расстоянии от 1 до 109 м от источника диаспор (стены леса или отдельных генеративных деревьев) с максимальным количеством растений сосны на расстоянии до 40 м.

#### **Ботанико-географические особенности псаммофитных травяных сообществ с восстановлением сосны**

Псаммофитная растительность считается в большой мере аazonальной, так как экологические условия ее местообитаний в пределах разных природных зон достаточно близки, а состав ценофлоры пионерных сообществ, сформированной на основе блока псаммофильных олиготрофов, на широтном градиенте остается в значительной степени постоянным. Однако в ряде случаев в таких сообществах проявляются некоторые ботанико-географические различия, что неоднократно продемонстрировано на примере разных регионов Восточной Европы [Куземко, 2009; Демина, 2011; Kuzemko, 2011; Полуянов, Аверинова, 2012; Дмитриев, 2013; Купреев, Семенищенков, 2018; и др.].

В пределах всего региона исследования наиболее распространенными ценообразователями псаммофитных травяных сообществ являются *Agrostis tenuis*, *A. vinealis*, *Festuca ovina*, *Koeleria glauca*. Эти виды обладают широкими ареалами в Европе. Отличительной чертой псаммофитных травяных сообществ западной части Нечерноземья является участие в их составе преимущественно центрально-европейского *Corynephorus canescens*. Восточная граница его сплошного распространения проходит в юго-западной части Брянской области [Булохов, Величкин, 1998; Зеленая книга..., 2012].

Можно считать ботанико-географической особенностью сообществ в Южном Нечерноземье участие некоторых видов, характерных для зоны широколиственных лесов. В частно-

сти, это кустарники *Chamaecytisus ruthenicus* и *Genista tinctoria*, отличающие сосняки южной части ареала субассоциации зеленомошных и кустарничково-зеленомошных сосняков ***Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum quercetosum roboris*** Bulokhov et Solomeshch 2003. Они встречаются не только в псаммофитных местообитаниях, но и в целом на открытых, хорошо прогреваемых склонах, в светлых сосновых, березовых, дубовых лесах, на опушках, полянах, вдоль дорог и лесных просек, а по долинам рек (при наличии подходящих экотопов) продвигаются несколько севернее зональной границы ареала. Как отмечают Д. В. Дубовик с соавторами [2015], это “южные” температурные, в основном лесостепные и степные по происхождению виды, которые характеризуются ареалами, детерминированными в наибольшей степени континентальностью климата. К данной группе можно отнести и характерные для псаммофитных сообществ этого региона *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca* [Дубовик и др., 2015].

У северной границы ареала в псаммофитных травяных сообществах встречается *Chondrilla juncea* – европейско-западноазиатско-североафриканский вид. Он встречается по песчаным дюнам, сосновым редколесьям, вдоль дорог, по старым песчаным пустошам, высоким гривам в долинах рек и по их открытым коренным склонам. Северная граница ареала этого вида проходит примерно по линии: д. Клины Славгородского р-на – д. Бельниковичи Костюковичского р-на (Беларусь) – г. Брянск [Дубовик и др., 2015]. Фитоценологическая роль хондриллы в псаммофитных сообществах обычно мала [Бобылева, Семенищенков, 2018].

Ботанико-географическое своеобразие псаммофитной травяной растительности дополняют сообщества с участием или высоким обилием инвазионных видов. Особый интерес представляет широкое распространение североамериканских *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Lupinus polyphyllus*, *Oenothera biennis*, *O. rubricaulis*. В последние десятилетия эти виды интенсивно распространяются в местообитаниях разного типа, а в отдельных случаях уже формируют облик и псаммофитных сообществ. Механизмы возможного воздействия инвазионных видов на процесс восстановления сосны пока не изучены.

Таким образом, псаммофитные травяные сообщества, в которых идет спонтанное восстановление сосны, в Южном Нечерноземье России имеют определенные ботанико-географические особенности, которые могут иметь важное значение для определения состава ценнофлоры и экологических особенностей сосновых лесов при их возможном восстановлении в будущем.

Полученные данные по фитоценоотическому и флористическому разнообразию псаммофитной травяной растительности будут включены в единую базу данных по Южному Нечерноземью России с целью выявления экологических и ботанико-географических особенностей растительных сообществ данного типа в этом регионе.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Агеенко М. В. Естественное возобновление сосны на площадях лесных культур в условиях учебно-опытного лесхоза БГИТА // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2012. № 33. С. 6–10.
- Бобылева И. Н., Семенищенков Ю. А. Распространение и особенности экологии редкого вида *Chondrilla juncea* L. (Compositae) в Брянской области // Уч. зап. Брянск. гос. ун-та. 2018. № 1. С. 53–59.
- Булохов А. Д. Термофильные сообщества железнодорожных насыпей в Южном Нечерноземье России (в пределах Брянской области) // Бюл. Брянск. отд-ния Рус. ботан. о-ва. 2017. № 4 (12). С. 16–28.
- Булохов А. Д. Типология лугов Брянской области. Брянск, 2009. 219 с.
- Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.
- Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 1998. 380 с.
- Булохов А. Д., Петренко А. М. Сообщества класса *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941 в Брянской области (Россия) // Растительность России. 2017. № 30. С. 29–34.
- Булохов А. Д., Харин А. В. Растительность Брянска и его пригородной зоны. Брянск, 2008. 213 с.
- Галецкая Г. А. Влияние антропогенных факторов на возобновление сосны обыкновенной в ленточных борках Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2007. 16 с.
- Демина О. Н. Закономерности распределения и развития растительного покрова степей бассейна Дона (в границах Ростовской области): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2011. 39 с.
- Дмитриев П. А. Ординация псаммофитной растительности бассейна р. Дон (в границах Ростовской области) // Науч. журн. КубГАУ. 2013. № 88 (04). С. 1–10.
- Дубовик Д. В., Семенищенков Ю. А., Лебедько В. В. К вопросу о выявлении дифференциальных видов растений на трансграничной территории Беларусь – Брянская область России при комплексном ботанико-географическом районировании // Ботаника (Исследования). 2015. Вып. 44. С. 29–52.
- Евстигнеев О. И., Мурашев И. А., Коротков В. Н. Анемохория и дальность рассеивания семян деревьев восточноевропейских лесов // Лесоведение. 2017. № 1. С. 45–52.
- Егоров В. М. Естественное возобновление сосняков Присурья: дис. ... канд. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 2006. 170 с.
- Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране). Брянск, 2012. 144 с.
- Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области. М., 2010. 548 с.
- Кирикова Л. А., Ипатов В. С., Герасименко Г. Г. Инициальная сукцессия сосняка лишайниково-зеленомошного // Вестн. СПбГУ. Сер. 3. 1996. Вып. 3 (17). С. 26–30.
- Клюев Ю. А. Растительность Клетнянского Полесья (в пределах Брянской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2011. 23 с.
- Красная книга Калужской области. Т. 1. Растительный мир. Калуга, 2015. 608 с.
- Куземко А. А. Лучна рослинність. Класс Molinio-Arrhenatheretea. Рослинність України. Київ, 2009. 376 с.
- Кузьменко А. А. Псаммофитная травяная растительность Смоленско-Московской возвышенности // Бюл. Брянск. отд-ния Рус. ботан. о-ва. 2017. № 2 (10). С. 26–34.
- Купреев В. Э., Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое своеобразие псаммофитных травяных сообществ с восстановлением сосны в Южном Нечерноземье России // Актуальные вопросы биогеографии: мат. междунар. конф. (Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.). СПб., 2018. С. 218–221.
- Полуянов А. В., Аверинова Е. А. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). Курск, 2012. 276 с.
- Пугачевский А. В., Серенкова В. А. Оценка лесовосстановительных процессов на вырубках сосновых фитоценозов Белорусского Полесья // Тр. БГТУ. Сер. 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2015. № 1. С. 83–86.
- Пятницкий С. С. Методика исследований естественного семенного возобновления в лесах левобережной лесостепи Украины. Харьков, 1959. С. 18–26.
- Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с.
- Решетникова Н. М. Динамика флоры средней полосы европейской части России за последние 100 лет на примере Калужской области: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2016. 47 с.
- Салтыков А. Н. Авторегуляция пространственно-возрастной структуры волны возобновления на гарельниках // Лесоводство и агролесомелиорация. 2008. Вып. 114. X. С. 90–95.
- Салтыков А. Н., Ватлина Т. В., Абадонова М. Н., Разумный В. В. Естественное возобновление сосны в зоне хвойно-широколиственных лесов: пространственно-временные особенности // Изв. с.-х. наук Тавриды. 2017. № 7 (174). С. 28–42.
- Семенищенков Ю. А. Фитоценоотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск, 2009. 400 с.
- Семенищенков Ю. А., Абадонова М. Н. Псаммофитные сообщества с участием *Koeleria glauca* (Schrad.) DC. (Gramineae) за пределами ареала *Corynephorus canescens* (L.) Beauv. (Gramineae) в Брянской и Орлов-

- ской областях // Уч. зап. Орловского гос. ун-та. 2011. № 3. С. 178–187.
- Семеновичков Ю. А., Телеганова В. В., Мучник Е. Э., Купреев В. Э. Псаммофитные травяные сообщества с восстановлением сосны в Национальном парке “Угра”: синтаксономия и особенности флоры // Природа и история Погуоря. Вып. 9. М., 2018. С. 39–45.
- Фучило Я. Д., Рябухин А. Ю., Сбитная М. В., Кайдук В. Ю., Левин С. В. Естественное возобновление сосны обыкновенной в условиях Восточного Полесья Украины // Изв. вузов. Лесн. журн. 2015. № 1. С. 71–77.
- Хатмуллин Р. З. Особенности естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в естественных и антропогенно нарушенных ландшафтах Южного Урала: район сосново-березовых лесов: дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2011. 135 с.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.
- Berg Ch., Dengler J., Abdank A., Isermann M. (eds.) Klasse: *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika & V. Novák 1941 – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone // Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Weissdorn, 2004. S. 304–306.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Wien; N. Y., 1964. 865 S.
- Chytrý M., Sádlo J. TFA01 *Corniculario aculeatae-Corynephorretum canescentis* Steffen 1931 // Vegetace České republiky. 1. Travná a keříčková vegetace / Ed. M. Chytrý. Praha, 2007. P. 325–328.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Werner W., Paulißen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scr. Geobot. 1992. 18. S. 1–258.
- Handbook of vegetation science. Book III. The population structure of vegetation / Ed. J. White. Springer-Science + Business Media, 1985. B. V. 669 p.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.
- Kopcký K., Hejný S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. P. 17–20.
- Kratzert G., Dengler J. Die Trockenrasen der “Gabower Hänge” am Oderbruch. Verh. Bot. Berlin Brandenburg. 1999. Vol. 132. P. 285–329.
- Kuzemko A. A. Dry grasslands on sandy soils in the forest and forest-steppe zones of the plains region of Ukraine: present state of syntaxonomy // Tuexenia. 2011. Vol. 29. P. 369–390.
- Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa, 2001. 536 s.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Garcia R. G., 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 Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. 2016. Vol. 19 (Suppl. 1). P. 3–264.
- Nordin A., Moberg R., Tønsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. 2018. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version 29. – April 2011 <http://130.238.83.220/santesson/home.php>.
- Picon-Cochard C. L., Coll L., Balandier P. The role of below-ground competition during early stages of secondary succession: the case of 3-year-old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings in an abandoned grassland // Oecologia. 2006. Vol. 148 (3). P. 373–383.
- Stankevičiūtė J. The succession of sand vegetation at the Lithuanian seacoast // Botan. Lithuanica. 2006. Vol. 12, Issue 3. P. 139–156.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. 2002. Vol. 13. P. 451–453.

# Ecological and floristic features of pioner grass vegetation on automorphic sandy soils as the recovery phase of pine forests in Southern Nechernozemye of Russia

V. E. KUPREEV<sup>1</sup>, Yu. A. SEMENISHCHENKOV<sup>1</sup>, V. V. TELEGANOVA<sup>2</sup>, E. E. MUCHNIK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky  
241050, Bryansk, Bezhitskaya str., 14  
E-mail: mimi-parcs@gmail.com, yuricek@yandex.ru*

<sup>2</sup>*National park «Ugra»  
248007, Kaluga, Prigorodnoye forestry, 3a  
E-mail: telegenovavika05@rambler.ru*

<sup>3</sup>*Institute of Forest Science of RAS  
143030, Moskow region, Uspenskoye, Sovetskaya str., 21  
E-mail: emuchnik@outlook.com*

The article described a variety of psammophyte grass vegetation, in which communities occurs or potentially can recover *Pinus sylvestris* in Southern Nechernozemye of Russia and identified trends of forming of composition and structure of communities under the influence of leading environmental and coenotical factors. Research realized on the territory of Bryansk, Kaluga and Smolensk regions in 2010–2018; were collected more than 150 relevés of psammophyte grass vegetation. The vegetation belongs to the class of *Koelerio-Corynephoretea* Klika 1931, which combines dry grasslands on sandy soils and on rocky outcrops of the temperate to boreal zones of Europe, the North Atlantic islands and Greenland. Differences in environmental regimes of habitats of psammophyte communities identified. In most cases, the ecological amplitude of syntaxonomical units in three leading edaphic factors (moisture, reaction, and a soil richness in mineral nitrogen) vary significantly and form a fairly compact environmental space: within syntaxa values of factors vary normally in narrow limits.

By method of regression analysis found that species richness of communities shows dependence on significant statistical level only from the richness in mineral nitrogen and soil moisture. Based on the results of the statistical analysis, the number of plants of *Pinus sylvestris* at any age does not depend on the species richness of the communities, general cover of grasses, separately calculated the cover of mosses and lichens, as well as from environmental factors by H. Ellenberg. The only factor on which the dependence of the number of pine trees at venues, is the distance from the source of the diaspores, which determines the possibility of invasion.

The data of phytocoenotic and floristic diversity of psammophyte grass vegetation will be incorporated into a single database for the Southern Nechernozemye of Russia, with the aim of identifying of environmental and botanico-geographical features of this type of plant communities in the region.

**Key words:** psammophyte vegetation, floristic classification, restoration of pine, Southern Nechernozemye of Russia.