

УДК [581.526.45+581.526.34] (470.2)
DOI: 10.26456/vtbio351

МОЛИНИЕВЫЕ ЛУГА И ПУСТОШИ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПРЕДЕЛЕ АРЕАЛА В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ*

И.Б. Кучеров¹, А.В. Разумовская², Е.И. Копейна³,
Н.С. Ликсакова¹, К.В. Щукина¹

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

²Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

³Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты

На основе выборки из 61 геоботанического описания, преобладающая часть которых сделана авторами в 1996–2020 гг., методом доминантно-детерминантной классификации описано 11 синтаксонов молиниевых лугов и пустошей на северо-восточном пределе ареала *Molinia caerulea* в Европейской России (табл. 1). Олуговельные пустоши ассоциации (асс.) *Vaccinieto uliginosi-Molinietum* распространены в Мурманской области. Суббореальные пустошные виды (*Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*) объединяют их с аналогичными сообществами Скандинавии (табл. 2). Отдельные субассоциации близки к травяным болотам (лапландская *caricosum flavae*) или подгольцовым лугам (хибинская *geraniosum sylvatici*). Более южные типы молиниевых лугов описаны как на силикатах (*Molinia caerulea* + *Prunella vulgaris* из Южной Карелии, *Molinia caerulea* + *Kadenia dubia* из поймы р. Волхов и др.), так и на известняках (кенозерская асс. *Molinietum trifoliosum medii*). У них выявляются флористические связи с центральноевропейскими молиниевыми лугами кислых почв; связи с аналогичными лугами на известняках выражены слабее (табл. 2). Все типы сообществ распространены в условиях умеренной континентальности климата. Они в значительной мере самобытны, при этом редки.

Ключевые слова: Европейская Россия, классификация растительности, луга, пустоши, *Molinia caerulea*.

Луга и пустоши с доминированием или согосподством *Molinia caerulea* обычны в атлантическом и субатлантическом климате Скандинавии и Центральной Европы (Fremstad, 1997; Leuschner,

* Работа И.Б. Кучерова, Н.С. Ликсаковой и К.В. Щукиной выполнена в рамках действующего государственного задания БИН РАН по теме № 121032500047-1, А.В. Разумовской – в соответствии с темой НИР ИППЭС КНЦ РАН № FMEZ-2022-0008, Е.И. Копейной – согласно теме НИР ПАБСИ КНЦ РАН № FMEZ-2024-0011.

Ellenberg, 2017). На северо-западе Европейской России эти сообщества повсеместно редки и находятся на северо-восточном пределе своего распространения. В настоящей статье рассмотрено их ценотическое разнообразие, в том числе в сравнении с их западными аналогами, а также зависимость этих сообществ от факторов внешней среды.

Использованные данные и методы. Положенная в основу работы выборка содержит 61 геоботаническое описание лугов и пустошей со значимым обилием *Molinia caerulea*.

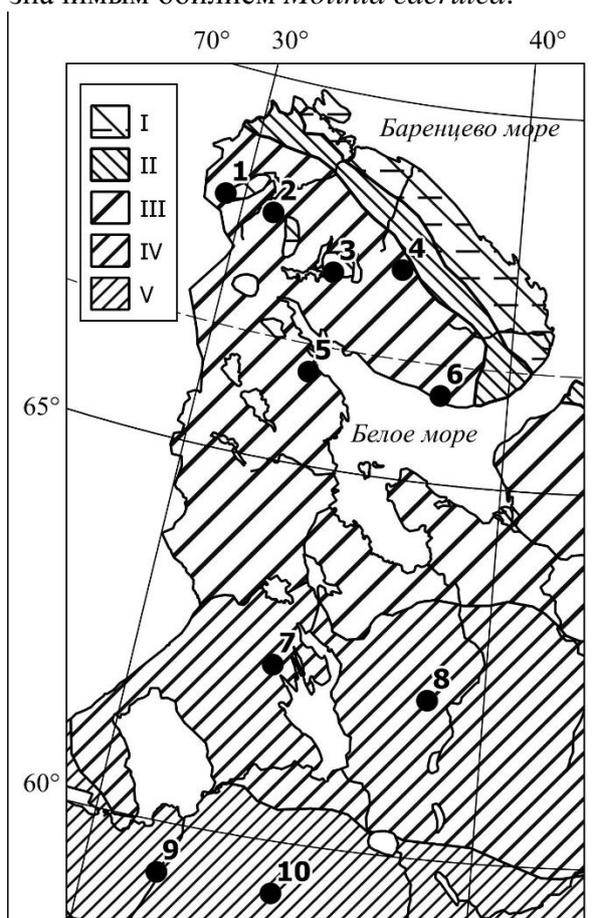


Рис. 1. Местоположение описаний: 1 – массив Йонн-Ньюгоайв; 2 – предгорья Сальных тундр, Лапландский заповедник; 3 – Хибинские горы; 4 – Кейвское нагорье; 5 – низовья р. Кереть; 6 – Терский берег, район д. Чаваньга; 7 – заповедник «Кивач»; 8 – национальный парк «Кенозерский»; 9 – пойма р. Волхов; 10 – окрестности п. Сомино.

Зоны и подзоны (Исаченко, Лавренко, 1980): I – тундра; II – лесотундра и подгольцовые редколесья; III–V – тайга: III – северная, IV – средняя, V – южная

Основная часть этих описаний (56) выполнена авторами в Мурманской, Архангельской, Ленинградской, Новгородской областях и Республике Карелия (рис. 1) в 1996–2020 гг. с процентной оценкой

проективных покрытий (ПП) всех видов растений по ярусам. Площадь описаний варьирует от 4 до 100 м² у разных авторов. В большинстве описаний на стенках прикопки оценивался гранулометрический состав почвы и замерялась толщина подстилки. Еще 4 описания с Тверского берега Белого моря предоставлены авторам К.Б. Поповой (МГУ им. М.В. Ломоносова). В выборку вошло также описание В.В. Алабышева (1926) из поймы р. Волхов, сделанное в шкале рангов О. Друде и приведенное к шкале ПП (Кучеров, 2019).

При классификации растительности использован доминантно-детерминантный подход. Синтаксоны исходно выделены по доминантам (Шенников, 1938), затем их объем уточнен с помощью детерминантных групп экологически близких видов (Кучеров, 2019), установленных табличным методом (Becking, 1957; Westhoff, Maarel, 1978). При этом использована интегрированная ботаническая информационная система IBIS 7.2 (Зверев, 2007). К одной ассоциации отнесены описания со сходным набором доминантов и детерминантов. У субассоциаций могут быть собственные доминанты и детерминанты вдобавок к таковым ассоциации в целом (Кучеров, 2019). При малом числе описаний, не позволяющем обобщить экологические черты групп, синтаксоны описываются как безранговые типы сообществ.

Выделенные 11 синтаксонов сведены в фитоценотическую таблицу (табл. 1). В нее внесены также сведения о ярусной структуре сообществ и характеристики их местообитаний. Последние включают сведения о почвах и почвообразующих породах и макроклиматические параметры, определяющие зональную и меридиональную приуроченность синтаксонов. В числе этих параметров – сумма превышений среднесуточных температур воздуха над базовой температурой в 10°C («градусо-дни выше 10°C»; *GDD*) по данным глобальной сети спутниковой метеосъемки (NASA prediction..., 2024) и рассчитанный на основе материалов из этой сети коэффициент континентальности Конрада (*K*) (Tuhkanen, 1980).

У ценофлор сосудистых растений в объеме выделенных синтаксонов проанализированы их экологические (по отношению к влажности и минеральному богатству почв) и географические (по широтным и хориономическим элементам) спектры, рассчитанные с учетом ПП видов (табл. 1). Для оценки экологических предпочтений видов использованы фитоиндикационные шкалы Л.Г. Раменского и др. (1956) с уточнениями для региона (Кучеров, 2019). Данные об ареалах сосудистых растений основаны на картографических материалах Э. Гультена и М. Фриза (Hultén, Fries, 1986) с уточнениями (Кучеров, 2019), мхов и печеночников – на монографиях соответственно М.С. и Е.А. Игнатовых (2003, 2004) и Р.Н. Шлякова (1976–1982).

Хориономические геоэлементы установлены путем соотнесения видовых ареалов с выделами системы флористического районирования Земли (Камелин, 2018).

Синтаксоны с наибольшим числом описаний сопоставлены по своему флористическому составу со скандинавскими и центральноевропейскими молиниевыми лугами и пустошами (табл. 2).

Номенклатура сосудистых растений дана по С.К. Черепанову (1995), мхов – по М.С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006), печеночников – по А.Д. Потемкину и Е.В. Софроновой (2009). Виды, отсутствующие в этих источниках, приведены по чек-листу мировой флоры (The World Flora..., 2024).

Таблица 1

Фитоценотическая характеристика молиниевых лугов на северо-восточном пределе ареала в Европейской России

Вид	Ярус	Синтаксоны										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Детерминантные виды												
<i>Betula subarctica</i>	a ₂	50 ¹										
<i>Alnus kolaënsis</i>	b	75 ⁶				20 ¹						
<i>Pellia neesiana</i>	d	63 ⁺		1 ¹		20 ⁺	1 ¹		36 ¹	5 ⁺		
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	d	50 ⁵			20 ⁺	20 ⁺				5 ⁺		
<i>Solenostoma obovatum</i>	d	88 ³⁴	1 ³			20 ⁸						
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>	d	75 ⁴				20 ¹	1 ⁺					
<i>R. triquetrus</i>	d	75 ¹³				20 ³						
<i>Carex flava</i>	c	50 ³	2 ²³			20 ⁺			18 ⁺	11 ¹		
<i>Calamagrostis groenlandica</i>	c	50 ⁺		4 ⁵	20 ¹							
<i>Calluna vulgaris</i>	c	75 ⁵	1 ²	2 ¹	40 ⁺	60 ⁴				16 ⁺		
<i>Nardus stricta</i>	c	50 ²	1 ⁺	3 ³	60 ²	20 ²				16 ⁺		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	c	75 ¹			40 ⁺	80 ¹	1 ³	1 ⁺				
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	c	75 ⁴		3 ²		80 ¹						
<i>Trollius europaeus</i>	c	63 ¹	1 ²		100 ¹¹	40 ²				5 ⁺		1
<i>Bartsia alpina</i>	c	75 ¹	2 ²	2 ⁺	80 ⁺	60 ¹						
<i>Solidago lapponica</i>	c	88 ²	1 ²		100 ⁶	80 ³						
<i>Saussurea alpina</i>	c	88 ²	1 ⁺		80 ¹	60 ⁴						
<i>Agrostis borealis</i>	c	50 ⁺	1 ⁺		60 ⁺	20 ⁺						
<i>Pinguicula vulgaris</i>	c	75 ¹	2 ²	2 ¹		80 ¹			9 ⁺			
<i>Andromeda polifolia</i>	c	75 ¹	2 ²	1 ⁺		60 ¹						
<i>Selaginella selaginoides</i>	c	75 ⁺			20 ⁺	80 ⁺			9 ⁺			
<i>Tofieldia pusilla</i>	c	63 ¹	1 ¹			80 ¹						
<i>Carex adelostoma</i>	c	25 ⁺	2 ²			40 ⁺						
<i>Juniperus sibirica</i>	b	75 ²			20 ⁺	40 ²						
<i>Carex vaginata</i>	c	75 ¹	1 ⁺		20 ⁺	60 ⁺	1 ¹					
<i>Ledum palustre</i>	c	88 ¹				40 ⁺	1 ⁺					
<i>Vaccinium uliginosum</i>	c	100 ¹⁸	1 ⁺	4 ²¹	60 ¹	100 ⁵	2 ⁵			26 ¹		

<i>Salix phylicifolia</i>	b	25 ¹	1 ¹	4 ¹	20 ⁺	60 ⁷			91 ²	37 ⁺
<i>Galium uliginosum</i>	c	63 ¹	1 ⁺	4 ²		60 ⁺			64 ¹	11 ⁺
<i>Calliergonella lindbergii</i>	d	50 ⁴	2 ²³	1 ¹		20 ⁺		1 ⁺	36 ⁹	68 ¹²
<i>Eriophorum angustifolium</i>	c		2 ³						18 ⁵	5 ⁺
<i>Campylium protensum</i>	d	13 ⁺	1 ²⁸						9 ⁺	5 ⁺
<i>Fissidens bryoides</i>	d	25 ⁺	2 ²							11 ⁺
<i>Oncophorus wahlenbergii</i>	d		1 ⁵							
<i>Cinclidium subrotundum</i>	d		1 ³							
<i>Trichophorum alpinum</i>	c	25 ⁺	2 ⁺						36 ¹	
<i>Campylium stellatum</i>	d	25 ³	2 ⁸					1 ³	82 ⁷	11 ¹
<i>Betula callosa</i>	b			3 ⁺						
<i>Salix lanata</i>	b			2 ⁺	20 ⁺					
<i>Carex aquatilis</i>	c	13 ²		4 ¹		20 ²				
<i>Sanguisorba officinalis</i>	c			4 ⁷						
<i>Viola epipsiloides</i>	c			4 ⁷						
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	c			4 ²						
<i>Polytrichum jensenii</i>	d			4 ¹⁸						
<i>Straminergon stramineum</i>	d			3 ²						
<i>Philonotis tomentella</i>	d			2 ²						
<i>Plagiomnium curvatulum</i>	d			2 ²						
<i>Warnstorfia pseudostraminea</i>	d			2 ⁺						
<i>Polytrichum commune</i>	d	13 ⁺		4 ¹³		40 ⁺				
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	c			4 ⁺					55 ¹	5 ⁺
<i>Stellaria palustris</i>	c			4 ⁺					36 ¹	1 ¹
<i>Carex acuta</i>	c			1 ⁺		60 ²			27 ¹	58 ¹
<i>Allium schoenoprasum</i>	c			2 ⁺		40 ²				32 ⁺
<i>Juncus filiformis</i>	c	13 ⁺	1 ⁸	4 ¹		20 ⁺	1 ²	1 ⁺		63 ⁵
<i>Agrostis gigantea</i>	c			4 ⁹						47 ¹
<i>Festuca ovina</i> s.l.	c	13 ⁺		1 ⁺		80 ¹				
<i>Omalotheca norvegica</i>	c					100 ⁺				
<i>Hieracium nigrescens</i> s.l.	c					80 ⁺				
<i>Poa alpina</i>	c					40 ⁺				
<i>Carex bigelowii</i>	c					40 ⁺				
<i>Cerastium scandicum</i>	c					40 ⁺				
<i>Epilobium lactiflorum</i>	c					40 ⁺				
<i>Phyllodoce caerulea</i>	c					40 ⁺				
<i>Veronica alpina</i>	c					40 ⁺				
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	d	13 ⁺				60 ⁺		1 ³	36 ¹	5 ⁺
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	d	13 ⁺				60 ⁹				
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>	d					60 ⁺				
<i>S. starkei</i>	d					60 ⁺				
<i>Pohlia nutans</i>	d					40 ⁺				
<i>Bartramia ithyphylla</i>	d					40 ⁺				
<i>Betula nana</i>	b	25 ¹				40 ⁺	40 ⁶			
<i>B. czerepanovii</i>	b					40 ¹	20 ⁺			

<i>Taraxacum croceum</i>	c	25 ⁺	1 ¹		40 ⁺	60 ⁺						
<i>Bistorta vivipara</i>	c	13 ⁺		1 ⁺	60 ⁺	20 ⁺						
<i>Avenella flexuosa</i> s.l.	c	13 ⁺			80 ⁺	80 ³				16 ⁺		
<i>Cirsium heterophyllum</i>	c	38 ¹			40 ⁴	100 ⁶						1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	c				100 ⁵	40 ⁺	1 ⁺					
<i>Hieracium vulgatum</i> s.l.	c	38 ⁺			40 ⁺	40 ⁺						
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	c	25 ⁺			100 ⁵	80 ⁺						
<i>Euphrasia frigida</i>	c	13 ⁺			100 ¹	60 ⁺						
<i>Alchemilla cf glomerulans</i> s.l.	c	25 ⁺			80 ¹	40 ¹						
<i>Antennaria dioica</i>	c				20 ⁺	40 ¹						
<i>Geranium sylvaticum</i>	c				100 ¹⁵	60 ⁶	1 ³					
<i>Melica nutans</i>	c				80 ³	40 ⁺	1 ⁺					
<i>Sanionia uncinata</i>	d	25 ¹		2 ¹	80 ²	40 ¹	1 ¹⁰			5 ⁺		
<i>Angelica sylvestris</i>	c	25 ⁺	1 ⁺		60 ⁶	20 ¹	1 ⁺		9 ⁺		1	
<i>Rubus saxatilis</i>	c	13 ⁺			80 ⁹		1 ¹			5 ⁺	1	
<i>Campanula rotundifolia</i>	c	13 ⁺			80 ⁺					11 ⁺	+	
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	c	25 ⁺			100 ²	20 ⁺					1	
<i>Achillea millefolium</i> s.l.	c				80 ³	20 ⁺					+	
<i>Dianthus superbus</i>	c				100 ⁺					5 ⁺	3	
<i>Salix glauca</i>	b	13 ²				80 ³						
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	c					40 ⁺						
<i>Trichophorum cespitosum</i>	c					20 ⁴						
<i>Hylocomium splendens</i>	d	25 ¹¹				80 ¹⁰				5 ⁺		
<i>Pleurozium schreberi</i>	d					60 ⁹	1 ¹			5 ⁺		
<i>Viola epipsila</i>	c		1 ⁺		60 ¹	2 ³			9 ⁺			
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	c		1 ⁺		40 ⁺	2 ⁸			36 ²			
<i>Carex juncella</i>	c	25 ⁺	1 ⁺		40 ²	1 ³				11 ¹		
<i>Rubus arcticus</i>	c				40 ⁺	1 ⁺						
<i>Juniperus communis</i>	b					1 ¹⁵						
<i>Alnus incana</i>	b					1 ¹⁵	1 ¹	64 ²	68 ²		20	
<i>Agrostis canina</i>	c			20 ¹			1 ⁸			5 ⁺		
<i>Betula pubescens</i>	b					1 ¹	2 ⁺	55 ⁺	21 ⁺		1	
<i>Pinus sylvestris</i>	b	38 ⁺					2 ⁺	64 ¹	21 ⁺			
<i>Salix cinerea</i>	b						1 ⁺	36 ⁺	5 ⁺	1 ⁺		
<i>Equisetum fluviatile</i>	c			1 ⁺			1 ⁵	91 ⁹	5 ⁺			
<i>Prunella vulgaris</i>	c					1 ²	2 ⁸	64 ¹	16 ⁺			
<i>Leontodon autumnalis</i>	c						2 ³	73 ⁺	16 ⁺	1 ¹		
<i>Phragmites australis</i>	c						1 ⁸	55 ²	21 ⁺		+	
<i>Agrostis stolonifera</i>	c						1 ¹⁰	91 ⁷	21 ⁺			
<i>Carex serotina</i>	c						2 ⁵	82 ¹¹				
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	c						1 ⁺	73 ⁺				
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	c						1 ⁺	64 ²				
<i>Pedicularis palustris</i>	c						1 ⁺	64 ²				
<i>Carex flava</i> × <i>serotina</i>	c						1 ⁵	36 ¹				
<i>C. diandra</i>	c						1 ⁺	27 ⁷				

<i>Scorpidium scorpioides</i>	d						1⁸	82¹⁶		
<i>Salix pentandra</i>	b							64 ¹	5 ⁺	
<i>Equisetum palustre</i>	c				20 ¹	1 ⁺		55 ⁴		
<i>Ranunculus reptans</i>	c							45 ²	16 ⁺	
<i>Juncus nodulosus</i>	c							36 ⁺	16 ⁺	
<i>Thyselium palustre</i>	c							91 ¹		
<i>Lycopus europaeus</i>	c							73 ¹		
<i>Scutellaria galericulata</i>	c							73 ¹		
<i>Potamogeton gramineus</i>	c							55 ³		
<i>Triglochin palustre</i>	c							55 ¹		
<i>Cicuta virosa</i>	c							45 ⁺		
<i>Equisetum variegatum</i>	c							36¹¹		
<i>Eriophorum latifolium</i>	c							36 ²		
<i>Carex pulchella</i>	c							27 ¹		
<i>Scorpidium cossonii</i>	d							73²²	5 ³	
<i>Warnstorfia tundrae</i>	d							36 ⁶		
<i>Galium palustre</i>	c	38 ⁺			20 ⁺	1 ⁺	1 ¹	73 ⁺	63 ¹	1 ³
<i>Comarum palustre</i>	c	13 ⁺	1 ²	2 ¹		1 ⁺		73 ¹	74 ¹	
<i>Lythrum salicaria</i>	c							73 ¹	84 ¹	
<i>Myosotis palustris</i>	c							55 ²	21 ¹	
<i>Fissidens adianthoides</i>	d					1 ⁺		27 ⁺	37 ³	
<i>Frangula alnus</i>	b						1 ⁺	9 ⁺	58 ⁺	
<i>Euphrasia hirtella</i>	c							9 ⁺	47 ⁺	
<i>Calamagrostis neglecta</i>	c							9 ⁺	37 ¹	
<i>Trifolium medium</i>	c								42 ⁴	1
<i>Mentha arvensis</i>	c						1 ³	18 ⁺	58 ¹	2 ⁺
<i>Calamagrostis canescens</i>	c						1 ⁵		42 ¹	1²⁰
<i>Carex cespitosa</i>	c						1 ⁺		32 ²	1 ⁺
<i>Ptarmica cartilaginea</i>	c								89 ³	1 ¹
<i>Veronica longifolia</i>	c								79 ²	2 ¹
<i>Climacium dendroides</i>	d		1 ¹		20 ⁺	1 ⁺	1 ¹	9 ⁺	63⁷	1 ⁺
<i>Hieracium umbellatum</i>	c					1 ²	18 ⁺		79 ¹	1 ³
<i>Lysimachia vulgaris</i>	c								84 ²	2 ¹
<i>Galium boreale</i>	c								63 ²	2 ²
<i>Vicia cracca</i>	c								42 ¹	1 ⁺
<i>Quercus robur</i>	b									1 ⁺
<i>Kadenia dubia</i>	c								11 ⁺	2⁸
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	c									2 ¹
<i>Poa palustris</i>	c									1⁸
<i>Geranium palustre</i>	c									1 ³
<i>Leucanthemum vulgare</i>	c									1 ³
<i>Alopecurus pratensis</i>	c									1 ²
<i>Succisa pratensis</i>	c									1 ¹
<i>Viola persicifolia</i>	c									1 ⁺
<i>Rosa majalis</i>	b									1 ⁺
										5

<i>Ranunculus auricomus</i> s.l.	c									26 ⁺	1 ¹	
<i>Hieracium atratum</i> s.l.	c	25 ⁺										
<i>H. caesium</i> s.l.	c	25 ⁺										
<i>Festuca rubra</i>	c			1 ⁴								
<i>Cardamine dentata</i>	c								27 ¹			
<i>Thalictrum rariflorum</i>	c									26 ⁺		
<i>Sphagnum</i> spp.	d	63 ⁴	1⁸	2 ³	20 ⁺	40⁸	1 ²	1 ⁺				
<i>S. capillifolium</i> + <i>russowii</i>	d	38 ¹	1 ²			20⁷						
<i>Dicranum majus</i>	d	38 ¹	1 ⁺			20 ⁺						
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	d	25 ⁺				20 ⁺	1 ²					
<i>Calliergon cordifolium</i>	d	50 ⁺		1 ¹				1⁸				
<i>Aulacomnium palustre</i>	d	13 ⁺			20 ⁺			1 ⁵				
<i>Philonotis fontana</i>	d				20 ²				27 ⁵			
<i>Hepaticae</i> spp.	d					60 ⁴			9 ⁺			
<i>Brachythecium</i> spp.	d						1 ¹					20
<i>Sphagnum centrale</i>	d	25 ⁺										
<i>Scapania</i> sp.	d			2 ¹								
<i>Mnium</i> sp.	d				40 ⁺							
<i>Dicranum</i> spp.	d					40 ³						
Среднее проективное покрытие ярусов, %												
– высокоствольных деревьев	a ₁	–	–	–	–	–	2	–	–	2 ⁺	–	30
– низкоствольных деревьев	a ₂	1	–	–	1	1	5	10	1	<1	–	–
– кустарников и подроста	b	15	3	5	1	15	30	2	15	5	1	25
– трав и кустарничков	c	60	80	75	90	75	95	95	80	85	95	95
– мхов	d	85	80	45	15	50	15	25	80	30	<1	20
Средняя высота ярусов, м:												
– низкоствольных деревьев	a ₂	5.5	–	–	5.5	?	4–5	5	7	5	–	–
– кустарников и подроста	b	<1	<0.5	0.9	1.0	0.8	1.5	1.5	1.5	1.5	0.8	1.3
Средняя мощность подстилки, см		17	28	3–5	?	10	1	0	<0.5	2	?	>15
Гранулометрический состав почвы	п, км	п	п, км	п, км	п, км	п, км	п	тс, г	тс, г	п, км	тс	п
Почвообразующие породы	с	с	с	уо	с	с	с	с	с	к, с	с	к
Средний уклон, °		48	0	0	45	15	3	0	0	2	0	0
Экспозиция склона	В, З	рвн	рвн	ЮЗ	все	С, Ю	рвн	рвн	все	рвн	рвн	
<i>GDD</i>		208	208	171	229	218	281	484	484	505	668	658
<i>K</i>		32.2	32.2	26.6	33.0	32.6	34.4	35.7	35.7	38.3	32.6	36.1
Число описаний		8	2	4	5	5	2	2	11	19	2	1
Спектры экологических и географических элементов ценофлор сосудистых растений с учетом проективного покрытия видов, %												
Индикаторы влажности почвы												
Ксеромезофиты		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Мезофиты		28	6	13	61	32	24	9	13	14	11	67
Гигромезофиты		58	40	79	37	42	65	59	19	61	83	32
Мезогигрофиты		11	47	5	2	18	9	22	36	19	4	1
Гигрофиты		3	6	2	+	8	2	6	18	4	2	+
Гелофиты		0	1	1	0	0	0	4	14	1	+	0

Индикаторы богатства почвы											
Олиготрофы	38	4	19	1	21	4	0	1	1	0	0
Олигомезотрофы	8	1	4	10	9	15	6	1	1	+	3
Мезотрофы	22	27	26	46	37	23	6	22	14	9	54
Мезоэвтрофы	32	68	44	43	33	58	82	73	80	88	43
Эвтрофы	+	0	7	0	+	+	6	3	4	3	+
Широтные геоэлементы и их группы											
Арктический и арктоальпийский	1	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0
Гипоарктический, арктобореальный и гипоарктомонтанный	39	16	15	21	37	5	0	15	2	0	0
Бореальный	45	25	32	50	43	37	13	32	13	3	13
Бореонеморальный	1	2	0	6	4	12	16	11	8	25	20
Неморальный	0	0	0	0	0	0	0	0	+	5	0
Лесостепной	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Полизоновый	14	57	49	22	15	46	71	42	76	67	67
Хориономические геоэлементы и их группы											
Плюрирегиональный	+	0	+	+	0	0	5	8	+	0	+
Голарктический	40	23	29	5	24	12	7	41	11	10	7
Восточноамерикано-евразийский и амфиатлантический	17	29	5	12	12	10	10	13	3	3	0
Евразийско-западноамериканский и евразийский	8	2	27	18	9	6	10	10	10	8	13
Евросибирский	16	12	6	20	30	24	18	16	16	24	37
Евросибирско- и европейско-древнесредиземноморские	10	33	32	41	21	48	50	8	58	51	43
Европейский	9	1	1	4	4	0	0	4	2	4	+

Примечание. Синтаксоны: 1–5 – *Vaccinieto uliginosi-Molinietum*: 1 – *solenostomosum obovatae*, 2 – *caricosum flavae*, 3 – *agrostoso giganteae-polytrichosum*, 4 – *geranium sylvaticum*, 5 – *sphagno-hylocomiosum*; 6 – *Molinia caerulea* + *Calamagrostis phragmitoides*; 7 – *Molinia caerulea* + *Prunella vulgaris*; 8 – *Caricetum serotinae scorpidiosum*; 9 – *Molinietum trifoliosum medii*; 10 – *Molinia caerulea* + *Kadenia dubia*; 11 – *Molinia caerulea* + *Brachypodium pinnatum*.

Для видов приводятся постоянство (%) и (в надстрочном регистре) среднее проективное покрытие (%). Для синтаксонов с числом описаний менее 5 указано число описаний, где встречен вид. В случае единственного описания приводятся только покрытия. Детерминантные группы выделены серым фоном и жирной рамкой; виды в них сортированы по ярусам, далее по убыванию встречаемости во всем массиве описаний таблицы. У доминантов и субдоминантов значения постоянства и покрытия выделены полужирным шрифтом. Среднее проективное покрытие видов менее 0.5% отмечено плюсом «+». Прочерк «-» – отсутствие яруса или подъяруса, знак вопроса «?» – отсутствие данных. Исключены сопутствующие виды со встречаемостью 20% и менее в каждом из синтаксонов (при числе описаний от 3 до 5 – встреченные в единственном описании), всходы деревьев и кустарников.

Гранулометрический состав почвы: п – песок, км – каменистый, тс – тяжелый суглинок, г – глина. Почвообразующие породы: с – силикатные, уо – ультраосновные, к – карбонатные; «рвн» – ровный участок. *GDD* – сумма градусо-дней выше 10°C (NASA prediction..., 2024), *K* – коэффициент континентальности Конрада (Tuukkanen, 1980). Обозначения ярусов расшифрованы в таблице. В спектрах ценофлор процентные доли доминирующих элементов выделены полужирным шрифтом; «+» – вес элемента в спектре менее 0.5%.

Характеристика выделенных синтаксонов. Описанные нами молиниевые луга и пустоши развиваются в умеренно континентальном климате, в интервале значений *K* 27–36, в самых восточных местонахождениях в Кенозерье до 38. При этом теплообеспеченность вегетации может быть различной. При дальнейшем росте континентальности *Molinia caerulea* переходит под полог леса, за Уралом, однако, вновь появляясь на лугах (см. ниже), а в Арало-Каспийском регионе даже на мокрых солончаках (Рожевиц, 1934).

В травяном ярусе сообществ большинства типов по покрытию преобладают гигромезофиты и мезоэвтрофы, в большой мере вследствие господства *Molinia caerulea*. В остальном сообщества весьма разнородны и по занимаемым ими экотопам, и по видовому составу. В число их постоянных видов помимо самой *M. caerulea* входят лишь *Filipendula ulmaria* s.l. (incl. *F. denudata*) и *Parnassia palustris*. Все эти виды относятся к мезоэвтрофным гигромезофитам. Переход *Molinia caerulea* к произрастанию в олигомезотрофных условиях происходит уже в лесных сообществах Русской равнины, начиная от подзоны южной тайги и далее на юг (Кучеров, 2017).

В хориономических спектрах ценофлор сосудистых растений в большинстве синтаксонов преобладают сравнительно теплолюбивые евросибирско-древнесредиземноморские виды. Мурманские ценофлоры обязаны этим собственно доминирующей роли молинии, более южные – также участию иных полизональных видов. Все это говорит о миграционном характере генезиса данных ценофлор.

Ассоциация *Vaccinieto uliginosi-Molinietum* (табл. 1, № 1–5) объединяет залуговельные молиниевые пустоши Мурманской области. Это сообщества субарктического климата со сравнительно коротким вегетационным периодом, что не благоприятствует *Molinia caerulea* с ее поздним началом вегетации. Все они отмечены на характерных для региона каменистых или песчаных почвах, нередко развитых на скальном основании. В составе ассоциации можно выделить 5 субассоциаций. При обработке большего объема данных некоторые из них, видимо, выделяются в отдельные ассоциации. В первую очередь это касается хибинской субассоциации (см. ниже), наиболее близкой к луговому типу растительности. Основная часть описаний сделана в лесном поясе гор, но в двух субассоциациях из 5 описания полностью либо частично приурочены к подгольцовому поясу.

Кустарничково-травяной ярус обычно несколько разрежен, и его ПП в большинстве субассоциаций не превышает 60–80%. Одновременно развит моховой ярус (ПП 45–85%); формируется грубогумусная, часто оторфованная дернина. Это сближает сообщества с вересковыми пустошами Западной Европы (Leuschner, Ellenberg, 2017). В своем ярусе *Molinia caerulea* постоянно сочетается с

эрикоидными кустарничками и психрофильными злаками, характерными для атлантических и субатлантических вересковых пустошей и/или для окраин верховых болот. Это олиготрофные и олигомезотрофные мезофиты и гигромезофиты с бореальным (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*) или гипоарктомонетанном (*Nardus stricta*, *Empetrum hermaphroditum*) ареалом, в совокупности формирующие детерминантную группу ассоциации. Основную часть этих видов (*Calluna vulgaris*, *Empetrum hermaphroditum*, *Nardus stricta*) можно отнести к субокеаническим по конфигурации их ареалов (Hultén, Fries, 1986) и по статистически значимым негативным корреляционным связям между ПП и К, говорящим об океаническом тяготении видов (Кучеров и др., 2024). Аналогичные связи были подтверждены и для более широко распространенной *Vaccinium uliginosum* (Кучеров, Зверев, 2024). Последний вид может быть особенно обилен, разделяя господство с *Molinia caerulea* или даже превосходя ее по своему покрытию.

Для большинства субассоциаций характерны гипоарктические (в широком смысле) пустошно-луговые (*Agrostis borealis*, *Bartsia alpina*) и лугово-лесные (*Solidago lapponica*, *Saussurea alpina*), а также гипоаркто-бореальные влажнолуговые (*Trollius europaeus*) виды. Они сходны с представителями предыдущей диагностической группы своим отношением к влажности почвы, но при этом являются мезотрофами (*Bartsia alpina*, *Solidago lapponica*) или мезоэвтрофами.

Всем субассоциациям, кроме терской и хибинской (см. ниже), свойственна и группа голарктических мезоэвтрофных мезогигрофитов ключевых болот (*Selaginella selaginoides*, *Carex adelostoma*, *Tofieldia pusilla*, *Pinguicula vulgaris*). К ней тяготеет и олиготрофно-болотный *Andromeda polifolia*. В другую диагностическую группу болотных и прибрежно-луговых видов наряду с мезогигрофильной *Salix phylicifolia* входят и гигромезофиты (*Galium uliginosum*, *Calliergonella lindbergii*). Эти виды объединяют мурманскую ассоциацию с молиниевыми лугами юга Карелии и юго-запада Архангельской области.

Молиниевые пустоши описаны также в Норвегии (Fremstad, 1997) и Центральной Европе (Leuschner, Ellenberg, 2017). Здесь они обогащены атлантическими *Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum*, *Polygala serpyllifolia*, *Hypnum jutlandicum* и др., а доминирование распределено между *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris* и *Erica tetralix*. Судя по данным палинологической летописи, на западе Норвегии эти сообщества естественны, притом стабильны на протяжении всего субатлантического периода голоцена с его влажным и сравнительно прохладным климатом (Prøsch-Danielsen, Øvstedal, 1994). На севере Центральной Европы молиниевые пустоши, а затем и луга возникают на месте верещатников из *Calluna vulgaris* и *Erica tetralix* под влиянием

выпаса, выкашивания и эвтрофикации почв после кислотных дождей. Эрикоидные кустарнички не усваивают нитратный азот. *Molinia caerulea*, *Avenella flexuosa* и даже *Nardus stricta* способны на это и быстро увеличивают свое ПП (Leuschner, Ellenberg, 2017).

Subass. *solenostomosum obovatae* (табл. 1: № 1). Сообщества описаны на крутых береговых уступах оз. Пусозеро в северо-западной части Лапландского заповедника, на высоте около 140 м над у. м. Видимо, они встречаются и в других местностях лесистой западной части Мурманской области. Это типичные кустарничковые пустоши с господством *Vaccinium uliginosum*, где *Molinia caerulea* выступает доминантом 2-го порядка. Постоянные и сравнительно обильные спутники – *Calluna vulgaris*, *Empetrum hermaphroditum* и в то же время *Carex flava*, растение иной экологии. Нередки куртины кустарниковой *Alnus kolaënsis*, отдельные низкоствольные деревья *Betula subarctica*. В моховом ярусе доминирует *Solenostoma obovatum* в сопровождении *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. subpinnatus* и *Pohlia wahlenbergii*.

Детерминанты субассоциации – древесно-кустарниковые виды (*Betula subarctica*, *Alnus kolaënsis*), печеночники (*Solenostoma obovatum*, *Pellia neesiana*) и мхи (*Pohlia wahlenbergii*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. subpinnatus*) от мезофитов до мезогигрофитов. Это в основном мезотрофы, хотя представлены и олигомезотрофы (*Solenostoma obovatum*), и мезоэвтрофы (*Alnus kolaënsis*, *Pohlia wahlenbergii*). *Carex flava* (мезоэвтрофный мезогигрофит) связывает субассоциацию с желтоосоковой (табл. 1: № 2), участки которой расположены при основании этих же береговых склонов, а *Calamagrostis groenlandica* (арктический мезотрофный гигромезофит) – с терской subass. *agrostosopolytrichosum* (табл. 1: № 3). В то же время бореальные (*Carex vaginata*, *Ledum palustre*) и гипоарктомонтанные (*Juniperus sibirica*) психрофиты сближают ее с subass. *sphagno-hylocomiosum*, распространенной в регионе близ северной границы зоны тайги.

За счет обилия *Vaccinium uliginosum* в спектрах ценофлоры преобладают олиготрофы и голарктические бореальные виды.

Участки голубичных пустошей по берегам ледниковых озер изредка встречаются на юг до средней тайги Кенозерья (Разумовская и др., 2012); правда, на них отсутствует *Molinia caerulea*.

Subass. *caricosum flavae* (табл. 1: № 2). Заболоченные сообщества, встречаются вдоль линии уреза воды при основании береговых уступов с голубичными пустошами. Почвы оторфованы; мощность залежи достигает 40 см. Один из участков описан на сплаvine, лежащей на песке озерного мелководья. В травяном ярусе согосподствуют *Molinia caerulea* и *Carex flava*. Им сопутствуют *C. adelostoma*, *Eriophorum angustifolium*, *Trichophorum alpinum*, *Andromeda polifolia*, *Pinguicula vulgaris*. Постоянство и ПП *Vaccinium*

uliginosum и *Calluna vulgaris* снижены, но эти виды по-прежнему присутствуют, как и луговые травы из группы *Trollius europaeus* (см. выше). Из кустарников встречается лишь единичная низкая *Salix lapponum*. В числе доминантов мохового яруса *Calliergonella lindbergii* и *Sphagnum cf. riparium* сочетаются с *Campyllum protensum* и *C. stellatum*, мхами ключевых болот.

Детерминантную группу синтаксона формируют болотные мезогигрофиты и гигрофиты, от мезотрофов (*Eriophorum angustifolium*) до мезоэвтрофов (*Cinclidium subrotundum*) и эвтрофов (*Campyllum protensum*). К группе примыкают и мезотрофные мезофильные мхи микроповышений (*Oncophorus wahlenbergii*, *Fissidens bryoides*). Другая группа болотных мезогигрофитов (*Trichophorum alpinum*, *Campyllum stellatum*) сближает субассоциацию с осочниками на отмелях озер в Южной Карелии (табл. 1: № 8), тогда как *Carex flava* – с описанной выше субассоциацией голубичных пустошей. В спектрах ценофлоры преобладают мезогигрофиты, мезоэвтрофы и полизональные виды.

Синтаксон лишь предварительно отнесен к рассматриваемой ассоциации. По мере накопления описаний он, скорее всего, примкнет к одному из типов молиниевых ключевых болот. Последние известны по всей Фенноскандии (*Carex spp.-Schoenus ferrugineus-Sphagnum warnstorffii-Campyllum stellatum-typ* (Påhlsson, 1994)). В Финляндии они описаны как *Campyllum stellatum-Drepanocladus intermedius fens* с *Molinia caerulea*, *Carex flava*, *Geranium sylvaticum*, *Saussurea alpina*, *Potentilla erecta* и др. (Eurola et al., 1984), а на сырых каменистых россыпях в Норвегии – как *rasmak, gras-urt-utforming med fuktarter*. В последнем случае спутниками *Molinia caerulea* и *Carex flava* выступают одновременно *Digraphis arundinacea*, *Saxifraga aizoides* и *Linum catharticum* (Fremstad, 1997). Травяные болота и заболоченные луга с господством молинии известны и на юге Англии и в Уэльсе, но *Carex flava* на них отсутствует (Rodwell, 1992).

Заметим, что на заболоченных участках центральноевропейских олуговельных пустошей с согосподством *Molinia caerulea* и *Erica tetralix* тоже формируется моховой ковер (обычно из *Sphagnum papillosum*) и накапливается торф (Leuschner, Ellenberg, 2017).

Subass. *agrostoso giganteae-polytrichosum* (табл. 1: № 3) описана у д. Чаваньга на Терском берегу Белого моря. Сообщества развиты в пойме нижнего течения р. Чаваньги по ее низким берегам или на скальных выходах. Видимо, они могут встретиться и вдоль других рек Терского берега. Подстилка мощностью 3–7 см. В кустарничково-травяном ярусе согосподствуют *Molinia caerulea* и *Vaccinium uliginosum*; первый вид преобладает. Доминанты 2-го порядка – луговые *Agrostis gigantea* и *Sanguisorba officinalis*, прибрежно-луговые *Calamagrostis groenlandica*, *Parnassia palustris*, также *Viola epipsiloides*. В ярусе

кустарников отдельные экземпляры *Betula callosa*, *Salix lanata* и *S. lapponum*; деревьев нет. Олуговению пустошей способствует их выкашивание, снижающее ПП *Vaccinium uliginosum* и кустарников. Моховой ярус пятнистый из *Polytrichum jensenii* и *P. commune*.

Детерминантную группу образуют гипоарктические (*Betula callosa*, *Salix lanata*, *Viola epipsiloides*, *Polytrichum jensenii*, *Philonotis tomentella*, *Plagiomnium curvatulum*), аркто- (*Straminergon stramineum*, *Warnstorfia pseudostraminea*) и гипоаркто-бореальные (*Carex aquatilis*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*) виды. К ним примыкает полизональная *Sanguisorba officinalis*, с учетом ее распространения в регионе придающая группе «приморский» облик. Как и в subass. **caricosum**, детерминанты относятся к мезотрофам или мезоэвтрофам (исключение – олигомезотроф *Straminergon stramineum*) условий повышенной влажности – от гигромезофитов до гигрофитов (кроме *Polytrichum jensenii* и *Plagiomnium curvatulum*, близких к мезофитам).

Олиготрофный гигромезофит *Polytrichum commune* сближает субассоциацию с subass. **sphagno-hylocomiosum** (табл. 1: № 5), бореальные и полизональные отмельные виды (*Carex acuta*, *Allium schoenoprasum*) – как с ней, так и с кенозерскими молиниевыми лугами (табл. 1: № 9), влажнолуговая *Agrostis gigantea* и прибрежно-луговой *Juncus filiformis* – только с последними. Околоводные *Naumburgia thyrsoflora* и *Stellaria palustris* объединяют синтаксон с осочниками на отмелях озер Южной Карелии (табл. 1: № 8), а *Calamagrostis groenlandica* – с голубичными пустошами Лапландского заповедника (см. выше). Нехарактерны виды из групп *Trollius europaeus* и *Pinguicula vulgaris*.

В составе ценофлоры преобладают гигромезофиты; в остальном ее спектры сходны с таковыми предыдущего синтаксона.

Сообщества subass. **geraniosum sylvatici** (табл. 1: № 4), в отличие от остальных субассоциаций, развиты не на силикатных, а на ультраосновных породах. Они описаны в Хибинском горном массиве на границе подгольцового и гольцового (горно-тундрового) поясов на высоте 400–500 м над у. м. Выраженная близость сообществ к подгольцовым лугам побуждает отнести их к нижнему из двух, т. е. к подгольцовому поясу. Из всех 5 субассоциаций именно этой свойствен самый густой травяной ярус (ПП 95%) при одновременном разрежении мохового (ПП 15%). Чаще всего сообщества приурочены к крутым (вплоть до отвесных, 45–75°) каменистым склонам южной группы экспозиций. Но они могут быть развиты и на конусах выноса делювия с уклоном менее 5°. Мощность подстилки не измерена, но, видимо, невелика.

В травяном ярусе согосподствуют *Molinia caerulea*, *Geranium*

sylvaticum и *Trollius europaeus*; последние два вида – константные доминанты влажноразнотравных лугов северной и средней тайги. Доминантом 2-го порядка в нижнем подъярусе травостоя выступает лесная *Rubus saxatilis*. Из сопутствующих видов сравнительно обильны *Solidago lapponica* и *Vaccinium myrtillus*. Высокое постоянство этих видов, а также *Alchemilla glomerulans* s.l., *Phyllodoce caerulea*, *Epilobium lactiflorum*, *Poa alpina*, *Bartsia alpina*, *Taraxacum croceum* говорит об условиях повышенной нивальности. В то же время в растительном покрове начинают встречаться *Potentilla erecta* и *Viola canina* s.l., характерные для более южных молиниевых лугов на кислых почвах. ПП *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris* и *Nardus stricta* снижено, однако постоянство этих видов остается умеренно высоким. Кустарниковый ярус почти не развит, представлен единичными низкорослыми кустами *Betula czerepanovii* и *B. nana*; деревья отсутствуют. В разреженном, но богатом видами моховом покрове наибольшего обилия достигает *Barbilophozia lycopodioides*, повсеместно характерная для криволесий и ерниковых тундр в горах Восточной Фенноскандии (Påhlsson, 1994).

Многовидовую детерминантную группу субассоциации формируют мезотрофные мезофиты (*Cerastium scandicum*, *Phyllodoce caerulea*, *Veronica alpina*, *Omalotheca norvegica*, *Hieracium nigrescens* s.l., *Barbilophozia lycopodioides*, *Pohlia nutans*, *Bartramia ithyphylla*, *Sciurohypnum reflexum*, *S. starkei*) и олигомезотрофные психромезофиты (*Festuca ovina* s.l., *Carex bigelowii*). К ним присоединяются лишь немногие мезоэвтрофные виды от мезофитов (*Poa alpina*) до мезогигрофитов (*Epilobium lactiflorum*, *Bryum pseudotriquetrum*). Видам сосудистых растений в группе свойственны гипоарктические либо арктоальпийские ареалы, но мхам – бореальные или полизональные (за вычетом арктоальпийской *Bartramia ithyphylla*).

Столь же обширная группа видов сходной экологии с господством мезотрофных и олигомезотрофных мезофитов и гигромезофитов объединяет субассоциацию с subass. ***sphagnohylocomiosum***. В ее составе преобладают гипоарктические растения пустошей (*Avenella flexuosa* subsp. *montana*), криволесий (*Betula czerepanovii*), ерниковых (*B. nana*) и нивальных луговинных (*Anthoxanthum alpinum*, *Bistorta vivipara*, *Alchemilla glomerulans* s.l., *Euphrasia frigida*, *Taraxacum croceum*) тундр. Но представлены и бореальные виды (*Vaccinium myrtillus*, *Cirsium heterophyllum*, *Antennaria dioica*, *Hieracium vulgatum* s.l.).

Мезотрофные лесные и лугово-лесные мезофиты (*Melica nutans*, *Geranium sylvaticum*) и тундрово-лесные гигромезофиты (*Sanionia uncinata*) сближают обе субассоциации с молиниевыми лугами Керетского Беломорья (табл. 1: № 6). Наконец, группа бореальных

мезотрофных и мезоэвтрофных мезофитов, в основном луговых (*Dianthus superbus*, *Chamaenerion angustifolium*, *Campanula rotundifolia*, *Achillea millefolium* s.l.), но отчасти также лесных (*Rubus saxatilis*) и лугово-лесных (*Angelica sylvestris*), оказывается общей для хибинской субассоциации и молиниевых лугов на известняках юго-востока Ленинградской области (табл. 1: № 11). Все эти виды обычны и на подгольцовых лугах иных типов в горах, далеких от Кольского п-ова, в частности, на Среднем Урале, где они произрастают на элюво-делювии кварцитов. Черты сходства отчасти объясняются дренированностью горных почв. Это подтверждается и отсутствием болотно-ключевых видов из группы *Pinguicula vulgaris*. Однако вряд ли это справедливо в случае *Angelica sylvestris*, обычного на ключевых болотах таежной зоны.

В спектрах ценофлоры преобладают бореальные виды, мезотрофы и мезофиты. В числе рассматриваемых синтаксонов это один из немногих, где ПП мезофитов больше, чем у гигромезофитов.

При обработке большего массива описаний субассоциация может подняться в ранге, при этом обособиться от пустошей и примкнуть к другим синтаксонам подгольцовых лугов. В рамках синтаксономической системы Ж. Браун-Бланке она уже была описана в ранге ассоциации под названием *Molinio caeruleae–Trollietum europaei* Кореина et Королёва 2023 и отнесена к союзу *Potentillo–Polygonion vivipari* Nordh. 1937 порядка *Epilobio lactiflori–Geranietalia sylvatici* Michl, Dengler et Huck 2010 и класса *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944 (Копейна, Королёва, 2023). При этом в число описаний, характеризующих синтаксон, вместе с луговыми попали и описания типичных чернично-луговиковых (с *Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*) пустошей – без молинии и лишь с незначительным участием луговых видов. В данной статье эти описания исключены.

Класс *Mulgedio-Aconitetea* объединяет разнотравную, в том числе высокотравную, с флорогенетической точки зрения – бетулярную (Клеопов, 1941) растительность Субарктики и подгольцового пояса гор умеренных широт Северного полушария. Однако *Molinia caerulea* нельзя считать бетулярным видом. Против этого свидетельствуют и ее исключительно широкий ценоспектр, в том числе охватывающий и широколиственные леса Центральной Европы, и поздние начало вегетации и цветение, подтверждающие южное происхождение вида (Leuschner, Ellenberg, 2017; Кучеров, 2017). Расселение *M. caerulea*, *Calluna vulgaris* и других суббореальных видов западноевропейской пустошной ценофлоры на севере Фенноскандии происходило в теплом и влажном климате атлантического оптимума голоцена. Возможно, именно тогда *Molinia caerulea* появилась на влажноразнотравных лугах из *Geranium sylvaticum* и *Trollius europaeus*, сформировавшихся как тип сообществ еще в раннем голоцене (Миняев, 1985; Кучеров и др., 2024).

Но современные местонахождения этих сообществ могут быть обусловлены и более высоким положением верхней границы леса в Хибинах в «малое межледниковье» субатлантического периода 900–1000 л. н. (Рябцева, 1972, цит. по: Копейна, Королёва, 2023).

К subass. *sphagno-hylocomiosum* (табл. 1: № 5) относятся голубично-молиниевые пустоши на начальной стадии заболачивания, широко распространенные в таежной части Мурманской области. Они описаны от горного массива Йонн-Ньюгоайв на западе региона и Лапландского заповедника до р. Пессарьок на севере Кейвского нагорья. Сообщества приурочены к долинам рек и котловинам проточных озер в лесном и подгольцовом поясах вплоть до 515 м над у. м., встречаясь как на ровных участках, так и на крутых склонах береговых уступов. Мощность подстилки не превышает 10 см. Тем не менее, в число доминантов мохового яруса входят виды *Sphagnum*, в их числе красноокрашенные *S. capillifolium* и *S. russowii*. Однако их превосходят по ПП таежные зеленые мхи – *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*. В описании из Лапландского заповедника обильна и *Solenostoma obovatum*. В целом для яруса мхов характерны полидоминантность и варьирование ПП от 10–25 до 80–95%.

В кустарничково-травяном ярусе *Molinia caerulea* является единственным константным доминантом 1-го порядка, хотя в отдельных описаниях также могут быть обильны *Trichophorum cespitosum* или *Carex juncella*. Как и в хибинской субассоциации, постоянны *Geranium sylvaticum* и *Cirsium heterophyllum*. Но они присутствуют лишь как сопутствующие, хотя и сравнительно обильные виды. Такая же роль свойственна *Vaccinium uliginosum* и *Calluna vulgaris*. Как и для subass. *solenostomosum*, характерны куртины низких кустарников. Здесь они сформированы *Salix phylicifolia*, *S. glauca*, *Betula nana* и *Juniperus sibirica*. В сообществах лесного пояса иногда встречаются отдельные низкоствольные деревья *Betula subarctica*, *Picea* × *fennica* или *Alnus kolaënsis*.

Детерминанты субассоциации – бореальные и гипоаркто-бореальные растения таежных хвойных лесов (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*) и верховых болот (*Trichophorum cespitosum*, *Oxycoccus microcarpus*), олиготрофы и олигомезотрофы с различными требованиями к влажности. К группе присоединяется и мезотрофная гипоарктическая *Salix glauca*. Другая группа бореальных видов, на этот раз мезотрофных (*Calamagrostis phragmitoides*, *Carex juncella*, *Rubus arcticus*) и мезоэвтрофных (*Viola epipsila*) гигромезофитов и мезогигрофитов, объединяет субассоциацию с молиниевыми лугами Керетской Карелии (табл. 1: № 6). Видовой состав обеих групп подчеркивает ее бореальные черты. В то же время детерминантная группа *Juniperus sibirica* связывает субассоциацию с лапландскими

голубичными пустошами subass. *solenostomosum*, а группа *Cirsium heterophyllum* – с подгольцовыми луговинами subass. *geraniosum*. Группа *Geranium sylvaticum* объединяет синтаксон как с хибинскими, так и с северокарельскими молиНИЕВЫМИ лугами, а группа *Carex acuta* – с терскими и одновременно с кенозерскими. На сходство экологических условий с таковыми терской subass. *agrostosopolytrichosum* указывает и *Polytrichum commune*, который, однако, здесь малообилен и характеризуется лишь умеренным постоянством.

В спектрах ценофлоры преобладают бореальные виды, мезотрофы и гигромезофиты.

К югу от Кольского п-ова сообщества с господством *Molinia caerulea* представляют собой уже не пустоши, а настоящие луга с ПП травяного яруса 80–95%, тогда как мохового – не более 30%. Они развиваются в условиях большей теплообеспеченности (*GDD* 280–675) при некотором росте континентальности (*K* 34–38; табл. 1) и приурочены к ровным или слабополгим участкам речных и озерных берегов. Подстилка в большинстве типов задернованная, маломощная, не более 2 см. Выраженно преобладают полизональные мезоэвтрофные луговые виды, а эрикоидные кустарнички и *Nardus stricta*, как правило, нетипичны. Характерно зарастание лугов *Alnus incana*, отчасти также *Salix myrsinifolia* (табл. 1). Однако общности сукцессионной тенденции еще недостаточно, чтобы объединить все их типы в один синтаксон, пусть и в качестве разных субассоциаций.

Луга *Molinia caerulea* + *Calamagrostis phragmitoides-muna* (табл. 1: № 6) описаны в Северной Карелии по берегам р. Кереть в 5–6 км выше устья на силикатных породах среднего состава. Малое число описаний и их слабовыраженная детерминация не позволяют описать их в качестве синтаксона того или иного ранга.

В травяном ярусе выражено (ПП 60%) преобладает *Molinia caerulea*. Доминанты 2-го порядка – *Calamagrostis phragmitoides* и (эпизодически) *Chamaepericlymenum suecicum*. Из видов-спутников обильнее других *Vaccinium uliginosum*, сближающая луга с голубично-молиНИЕВЫМИ пустошами Мурманской области. Константные, но малообильные виды – *Parnassia palustris* и *Viola epipsila*.

Луга активно зарастают *Alnus incana* и *Juniperus communis*; последний вид служит единственным детерминантом сообществ данного типа. Встречаются отдельные высокие деревья *Betula pubescens*. В моховом покрове обильна *Sanionia uncinata*.

Группа *Calamagrostis phragmitoides*, как и *Vaccinium uliginosum*, связывает сообщества с *Vaccinieto-Molinietum sphagno-hylocomiosum*, а группа *Geranium sylvaticum* – с хибинской *V.-M. geraniosum* (см. выше). В то же время *Alnus incana* приближает их к среднетаежным молиНИЕВЫМ лугам, так что данный луговой тип представляется в

значительной мере переходным.

В целом для Северной, а также Западной Карелии молиниевые луга нехарактерны. Здесь более обычны мезотрофные болота с согосподством *Molinia caerulea* и *Carex lasiocarpa* (Раменская, 1956), наблюдавшиеся первым из авторов в Костомукшском заповеднике.

Луга *Molinia caerulea* + *Prunella vulgaris-muna* (табл. 1: № 7) описаны в средней тайге Заонежской Карелии, в заповеднике «Кивач» по восточному берегу оз. Пандозеро, вдоль прибрежной кромки сероольшаника, на тяжелых сырых почвах, подстилаемых породами основного состава. Видимо, весной они кратковременно заливаются. В травяном ярусе на фоне господства *Molinia caerulea* доминантами 2-го порядка выступают *Prunella vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *A. canina*, *Phragmites australis*. В число обильных спутников входят *Carex serotina*, *Parnassia palustris*, реже *Calamagrostis canescens*, *Equisetum fluviatile*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*. Характерны куртины низкоствольной *Alnus incana* и отдельные кусты *Salix myrsinifolia*. Заращение лугов *Alnus incana* подтверждается и наличием *Molinia caerulea* и *Carex serotina* под пологом сероольховых мелколесий, граничащих с луговыми участками. В куртинном моховом покрове лугов могут преобладать *Scorpidium scorpioides* или *Calliergon cordifolium* с примесью *Aulacomnium palustre*. В спектре ценофлоры сосудистых растений господствуют гигромезофиты.

Луга рассматриваемого типа редки в заповеднике, и малое число описаний вновь, как и в случае керетских сообществ, затрудняет их детерминацию. Единственным детерминантом таких лугов пока выступает *Agrostis canina* – олигомезотрофный болотно-луговой мезогигрофит с амфиатлантическим бореальным ареалом.

Более обычны встречающиеся ниже по береговому склону и на отмелях длительно заливаемые луговины с согосподством *Carex serotina*, *Agrostis stolonifera*, *Equisetum variegatum* и *E. fluviatile*, где *Molinia caerulea* постоянна в качестве сопутствующего вида. На таких луговинах обычен сомкнутый покров гигрофильных мхов (*Scorpidium scorpioides*, *S. cossonii*, *Warnstorfia tundrae*), что позволяет описать их под названием *Caricetum serotinae scorpidiosum* (табл. 1: № 8). С молиниевыми лугами их объединяет многовидовая группа с преобладанием мезоэвтрофных и эвтрофных видов. В основном это мезогигрофиты и гигрофиты с бореальными или полизональными ареалами (*Equisetum fluviatile*, *Agrostis stolonifera*, *Phragmites australis*, *Carex serotina*, *C. flava* × *serotina*, *Juncus alpino-articulatus*, *Salix cinerea*, *Pedicularis palustris*). Меньшим числом видов представлены мезофиты (*Prunella vulgaris*, *Leontodon autumnalis*). Вместе с тем в группу входят олигомезотрофы и мезотрофы (подрост *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*, *Dactylorhiza incarnata*, *Carex diandra*, *Scorpidium*

scorpioides) с различными требованиями к влажности почвы.

В то же время от молиниевых лугов осочники отличает свойственная им группа мезогигрофитов, гигрофитов и гелофитов (*Equisetum palustre*, *Triglochin palustre*, *Potamogeton gramineus* f. *terrestris*, *Carex pulchella*, *Juncus nodulosus*, *Salix pentandra*, *Ranunculus reptans*, *Cicuta virosa*, *Thyselium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Scorpidium cossonii*, *Warnstorfia tundrae*). В основном это мезоэвтрофные виды; лишь *Carex pulchella*, *Juncus nodulosus*, *Thyselium palustre* и *Cicuta virosa* являются мезотрофами. Из числа гигромезофитов к группе присоединяются *Equisetum variegatum* и *Eriophorum latifolium*.

Осочники отличаются от молиниевых лугов и сомкнутым моховым ярусом, а также преобладанием мезогигрофитов и (среди мхов) гигрофитов в спектрах ценофлор.

Еще одна группа полизональных мезогигрофитов и гигрофитов, как мезоэвтрофов (*Lythrum salicaria*, *Myosotis palustris*, *Fissidens adianthoides*) и эвтрофов (*Galium palustre*), так и мезотрофов (*Comarum palustre*), сближает карельские позднеосочники с *Molinia caerulea* с молиниевыми лугами Кенозерья – ассоциацией ***Molinietum trifoliosum medii*** (табл. 1: № 9). Последние очень обычны на влажном делювии известняка по берегам озер Кенозерской системы на юго-западе Архангельской области, чаще в пойменных условиях, но иногда и выше по склону по опушкам осинников. Почвы песчаные или щебнистые, обычно с маломощной задернованной подстилкой. Лишь изредка последняя оторфована и толще 10 см.

В кенозерских сообществах *Molinia caerulea* выступает единственным доминантом травяного яруса. Однако ее сопровождают многие влажно- и пойменно-луговые виды, в числе которых наибольшее ПП у *Juncus filiformis*, *Trifolium medium* и *Ptarmica cartilaginea*. Постоянны, но малообильны *Lysimachia vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Galium boreale*, *Filipendula ulmaria* s.l., *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*. Примечательно, что на участках с оторфованной подстилкой вновь появляются растения пустошей – *Calluna vulgaris* и *Nardus stricta*. В ярусе кустарников единичные экземпляры *Alnus incana*, *Salix myrsinifolia*, *S. lapponum*, *Frangula alnus*. Иногда встречаются отдельные деревья *Pinus sylvestris* или низкоствольной *Alnus incana*. В пятнистом моховом покрове господствуют *Calliergonella lindbergii* и *Climacium dendroides*.

В детерминантной группе ассоциации полизональные мезоэвтрофные и эвтрофные мезофиты (*Trifolium medium*, *Euphrasia hirtella*) сочетаются с бореальными и бореонеморальными мезотрофными гигромезофитами и мезогигрофитами (*Frangula alnus*, *Calamagrostis neglecta*). Следует указать на значимую региональную

роль *Trifolium medium*, обычного и обильного на лугах высокой поймы и надпоймы в бассейнах Онеги и Северной Двины, а также Верхней Волги (Шенников, 1938).

Две другие группы детерминантов объединяют ассоциацию с южнотаежными типами молиниевых лугов. Полизональные (*Carex cespitosa*, *Mentha arvensis*, *Veronica longifolia*, *Ptarmica cartilaginea*) и бореонеморальные (*Calamagrostis canescens*) мезоэвтрофные гигромезофиты и мезогигрофиты сближают ее с молиниевыми лугами в пойме р. Волхов (табл. 1: № 10). К этой группе влажнолуговых, ивняково- и болотно-луговых видов тяготеет и мезотрофный гигромезофит *Climacium dendroides*. Вторую группу формируют виды кратковременно заливаемых лугов, полизональные мезотрофные (*Hieracium umbellatum*) и мезоэвтрофные (*Vicia cracca*, *Galium boreale*) мезофиты. К ним, однако, примкнул и мезогигрофит *Lysimachia vulgaris*. Группа связывает кенозерские луга с обоими выделенными нами южнотаежными типами. Мезофиты из состава группы нередки и в средне- и северотаежных сосняках Карелии и Архангельской области на обнажениях известняков и гипсов (Кучеров, 2019).

Группа *Galium palustre* сближает синтаксон с позднеосочниками Южной Карелии, тоже развитыми по озерным берегам. Одновременно группа *Juncus filiformis* объединяет его с терской ***Vacciniето-Molinietum agrostoso-polytrichosum***, группа *Carex acuta* – также с ***V.-M. sphagnohylocomiosum*** (см. выше). Спектры ценофлоры ассоциации типичны для молиниевых лугов, с преобладанием полизональных видов, мезоэвтрофов и гигромезофитов.

Кенозерские молиниевые луга – самые восточные из числа известных в таежной зоне. Они существуют на фоне континентальности климата, наибольшей для этих сообществ на данных широтах ($K = 38$).

Луга ***Molinia caerulea* + *Kadenia dubia-muna*** (табл. 1: № 10) описаны в пойме р. Волхов и ее притоков в Новгородской области, в подзоне южной тайги. Они развиты на тяжелых почвах невысоких, до полуметра, гряд (веретий) в окружении центральной поймы или по опушкам пойменных дубрав, заливаются на короткое время и быстро обсыхают (Алабышев, 1926; Ликсакова, 2012). В травяном покрове господство с *Molinia caerulea* разделяют *Calamagrostis canescens* или *Poa palustris*. Постоянен и может быть обилен лесостепной вид *Kadenia dubia*, лишь однажды встреченный на молиниевых лугах Кенозерья. В числе сравнительно обильных видов-спутников – *Filipendula ulmaria* s.l., *Geranium palustre*, *Potentilla erecta*, *Viola canina*, *Leucanthemum vulgare*, *Hieracium umbellatum*. Характерно постоянство *Gentiana pneumonanthe*. В ярусе кустарников – единичный подрост *Quercus robur* или *Populus tremula*, отдельные кусты *Salix myrsinifolia*, *S. starkeana*, *Rosa majalis*, но не *Alnus incana*. Заращение лугов кустарниками заторможено, в том

числе из-за выкашивания. Моховой покров слабозрелый из *Climacium dendroides* или отсутствует.

В числе детерминантов типа почти поровну представлены гигромезофиты и мезофиты, а мезоэвтрофы (*Alopecurus pratensis*, *Poa palustris*, *Geranium palustre*, *Viola persicifolia*, *Kadenia dubia*) сочетаются с мезотрофами (*Gentiana pneumonanthe*, *Succisa pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, подрост *Quercus robur*). В группу наряду с бореонеморальными и полизональными входят и неморальные виды (*Quercus robur*, *Viola persicifolia*), при этом бореальные отсутствуют.

Группа *Mentha arvensis* сближает волховские луга с кенозерскими, группа *Hieracium umbellatum* – как с ними, так и с лугом на известняке у п. Сомино, *Rosa majalis* – только с последним. Преобладающие элементы в спектрах ценофлоры – как у предыдущего синтаксона.

Луга из волховской поймы тяготеют к ассоциации молиниевых лугов, ранее описанной из Псковской и Новгородской областей (Василевич, 2006), и, скорее всего, входят в ее состав. Этой ассоциации тоже свойственны *Gentiana pneumonanthe*, *Succisa pratensis*, *Lysimachia vulgaris*, *Hieracium umbellatum*, *Potentilla erecta*, в меньшей степени *Geranium palustre*. Однако одновременно с ними постоянны *Juncus filiformis*, типичный для молиниевых лугов Кенозерья, и вместе с ним неморальные *J. effusus*, *Betonica officinalis* и *Selinum carvifolia*. Последний вид характерен и для многих типов центральноевропейских молиниевых лугов на известняках (табл. 2). Набор диагностических видов у синтаксона В.И. Василевича выглядит полнее в силу большего охвата территории и большого числа описаний. Но этот автор все же ошибочно относит южнотаежные молиниевые луга Северо-Запада России к ассоциации *Molinietum caeruleae* Koch 1926, описанной из Швейцарии (Koch, 1926) и специфичной по набору диагностических видов. В числе последних много центральноевропейских видов (*Carex davalliana*, *C. hostiana*, *Colchicum autumnale*, *Ranunculus nemorosus*, *Valeriana dioica*), кальцефитов (помимо перечисленных видов, это *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *Polygala amarella*) и эвтрофных гигрофитов (*Phragmites australis*, *Equisetum palustre*; табл. 2). Ю.А. Семенищенков (2009) при характеристике молиниевых лугов Брянской области описывает их лишь как «*тип сообщества Molinia caerulea*», отличая от центральноевропейской ассоциации.

Молиниевые луга с *Succisa pratensis*, *Viola persicifolia* и *Gentiana pneumonanthe* известны и на юге Норвегии. Однако здесь они сочетаются с *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Sieglingia decumbens*, *Holcus lanatus* и другими растениями белоусовых и вересковых пустошей Атлантической Европы (Fremstad, 1997).

Для суходольных местообитаний в бассейне Волхова

характерны и безлесные маловидовые сообщества с согосподством *Molinia caerulea* (ПП 50%) и *Pteridium aquilinum* (ПП 30%) при участии *Vaccinium myrtillus*, *Potentilla erecta* и *Ptarmica cartilaginea* (Ликсакова, 2012). Однако их уже нельзя отнести к лугам. Скорее это распространившиеся по гари и обогащенные луговыми видами фрагменты подпологовой синузии окрестных молиниевых и орляково-молиниевых сосняков. Подобные леса, развитые на бедных флювиогляциальных песках при неглубоком залегании грунтовых вод, известны от Польши и Северо-Восточной Германии (Leuschner, Ellenberg, 2017) до южно- и подтаежных регионов запада и северо-запада России и далее Верхнего и Среднего Поволжья, и Заволжья (Благовещенский, 2005; Семенищенков, 2009; Кучеров, 2019; Кучеров и др., 2024). В них *Molinia caerulea* выступает уже не мезоэвтрофным, но олигомезотрофным видом со смещенным оптимумом по градиенту богатства почвы (Кучеров, 2017).

Луга *Molinia caerulea* + *Brachypodium pinnatum-muna* (табл. 1: № 11) представлены единственным описанием, сделанным в надпойме оз. Вожанское у п. Сомино на юго-востоке Ленинградской области. Сообщество развито полосой по опушке березняка и на четверть находится в проекции крон *Betula pendula* и *Pinus sylvestris*. В отличие от других типов молиниевых лугов, в нем наблюдается оторфованная подстилка мощностью более 15 см поверх песка, подстилаемого известняком. В травяном ярусе согосподствуют *Molinia caerulea* и *Brachypodium pinnatum*; к доминантам 2-го порядка могут быть отнесены *Galium boreale* и *Veronica chamaedrys*. Обильные сопутствующие виды – *Equisetum pratense*, *Calamagrostis epigeios*, *Galium album*, *Hieracium umbellatum*, *Dianthus superbus*. Луг активно зарастает *Alnus incana*; наблюдаются и крупные куртины *Rosa majalis*. Диффузный моховой ярус сформирован *Brachythecium* spp.

Rosa majalis объединяет рассматриваемый тип с молиниевыми лугами из поймы Волхова, группа *Hieracium umbellatum* – также с лугами Кенозерья, а группа *Rubus saxatilis* – с подгольцовыми лугами Хибин (см. выше). К собственным детерминантам типа условно отнесены виды, отмеченные лишь в его единственном описании. Это в основном мезофиты, мезотрофные (*Equisetum pratense*, *Brachypodium pinnatum*, *Betula pendula*, *Rosa majalis*, *Clinopodium vulgare*, *Veronica chamaedrys*, *Galium album*) либо (в меньшем числе) мезоэвтрофные (*Calamagrostis epigeios*, *Poa pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia sepium*, *Knautia arvensis*), по типу широтного ареала – бореонеморальные или полизональные. Из гигромезофитов в группу входят лишь *Bistorta major* и *Alchemilla acutiloba*, из бореальных видов – только *Equisetum pratense*. Мезотрофы и мезофиты лидируют и в спектрах ценофлоры.

Заметим, что сочетание видов, входящих в группу (*Betula*

pendula, *Rosa majalis*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigeios*, *Veronica chamaedrys*), во многом характерно для сообществ подтайги и лесостепи Западной Сибири. В системе Ж. Браун-Бланке последние относят к классу ***Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae*** Ермаков, Korolyuk et Lashchinsky 1991. Остается открытым вопрос, в какой мере с этим классом связаны восточноевропейские березняки из *Betula pendula*, в том числе и флороценогенетически, с учетом вероятных флористических влияний урало-сибирской плейстоценовой лесостепи.

Расселение *Molinia caerulea*, как и других видов океанической пустошной флоры, происходило в микулинское, а потом атлантическое время. Однако в формировавшиеся типы молиниевых лугов могли интегрироваться и континентальные виды, восходящие к лесостепной флоре, но близкие к молинии по своим эдафическим требованиям и фенологическим ритмам. Пример тому – *Gentiana pneumonanthe* (Кучеров и др., 2024). Сочетание *Molinia caerulea* и *Brachypodium pinnatum* также выглядит не случайным. Оба этих вида постоянны на молиниевых лугах, описанных из Швейцарии как ***Molinetum caeruleae caricetosum tomentosae*** Koch 1926, тоже на известняках. В числе иных диагностических видов этого синтаксона с классом постоянства V – *Carex tomentosa*, *C. flacca*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca*, *Linum catharticum*, *Daucus carota*, *Betonica officinalis* и др. (Koch, 1926). Однако на лугах subass. ***brachypodietosum pinnati*** Buchwald 1996 с известняков Швабского Альба *Brachypodium pinnatum* встречается лишь с классом постоянства II, тогда как с классом V – *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Carex flacca* и *C. panicea* (Buchwald, 1996). В составе ассоциации известна и остепненная словацкая субассоциация ***brometosum erecti*** Špániková 1983, но *Brachypodium pinnatum* в ней отсутствует (Špániková, 1983).

В Западной Сибири, в лесостепи Tobol-Иртышского и Обь-Иртышского междуречий *Molinia caerulea* и *Brachypodium pinnatum* вновь совместно встречаются на лугах на слабозасоленных полугидроморфных почвах по краю болот, описанных как ассоциация ***Cirsio cani-Calamagrostietum epigeii*** Korolyuk et Tishchenko 2014. Здесь оба этих вида сопутствуют более обычным и обильным *Cirsium canum* и *Calamagrostis epigeios*. Постоянны также *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca* и *Kadenia dubia* (Корольюк, Тищенко, 2014; Кучеров и др., 2024). Близкая ассоциация ***Cirsio esculenti-Molinetum*** Grigoryev, Solomeshch, Alimbekova et Onishchenko 2002 объединяет засоленные луга в лесостепном Зауралье Башкирии. На них доминирующая *Molinia caerulea* произрастает вместе с *Cirsium canum*, *C. esculentum*, *Carex tomentosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Hieracium umbellatum* и др., но *Brachypodium pinnatum* не отмечена (Григорьев и др., 2002).

Оба рассмотренных нами южнотаежных типа молиниевых

лугов развиваются при значительно большей теплообеспеченности вегетации, чем аналогичные средне- и, тем более, северотаежные луга. Это закономерно сказывается на их видовом составе, который обогащается мезотермами. Континентальность климата при этом лишь незначительно выше таковой для центральноевропейских типов лугов либо даже на одном уровне с ней. Теплообеспеченность вегетации ниже, чем на равнинах Центральной Европы, но примерно соответствует таковой в Альпах (табл. 1, 2).

Сравнение выделенных синтаксонов с их скандинавскими и центральноевропейскими аналогами (табл. 2) выявляет различную степень их флористической обособленности. На тесную связь молиниевых пустошей и лугов Мурманской области и Норвегии указывают сразу две объединяющие их группы видов. Если первую группу формируют бореально-лесные виды (*Juniperus communis*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*), то вторую – пустошные *Calluna vulgaris* и *Nardus stricta*. В Северной Фенноскандии *Calluna vulgaris*, очевидно, относится к мигрантам атлантического периода голоцена. *Nardus stricta* мог расселяться и ранее, в криогигротические интервалы позднеледниковья (Миняев, 1985; Кучеров, Зверев, 2024). Это не исключает, однако, его последующего расселения вместе с *Calluna vulgaris*. Оба вида характерны и для ряда синтаксонов центральноевропейских молиниевых лугов на бедных кислых почвах, в том числе для *Molinietum caeruleae* Koch 1926 *nardetosum strictae* (Jonas 1932) Tüxen 1937 из бассейна р. Одры (Grynja, 1962). *Nardus stricta* обычен также на молиниевых лугах Латвии (Сабардина, 1957) и Белоруссии (Сцепанович, 2000). С меньшей частотой *Calluna vulgaris* и *Nardus stricta* встречаются на молиниевых лугах Кенозерья, тяготея к их оторфованным участкам.

В то же время для норвежских молиниевых пустошей характерны океанические *Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum*, *Hypnum jutlandicum* и другие виды (Prøsch-Danielsen, Øvstedal, 1994), за вычетом *Trichophorum cespitosum* не проникающие в Мурманскую область. В пределах последней океанические кустарнички, а отчасти и *Calluna vulgaris* замещены *Vaccinium uliginosum*.

Помимо *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta* и (ближе к Атлантике) *Erica tetralix*, молиниевые луга Центральной Европы почти не имеют постоянных видов, объединяющих их со скандинавскими молиниевыми пустошами. Здесь на первый план выходят различия молиниевых лугов на кислых почвах и на известняках. Последние чаще всего развиваются в горных условиях (Koch, 1926; Španíková, 1983; Buchwald, 1996; Leuschner, Ellenberg, 2017) и в силу этого приближены к лугам средней и южной тайги Европейской России по теплообеспеченности вегетации. В то же время равнинные молиниевые

луга Центральной Европы (Passarge, 1955; Grynja, 1962; etc.) существуют в условиях более теплого зонального климата. В обоих случаях, однако, последний является более океаническим ($K < 30$), чем в Европейской России. Не менее важна и непосредственная разница химических свойств почв, развитых на силикатах и карбонатах, а также условий их дренажа, улучшающегося на известняках (Leuschner, Ellenberg, 2017).

Молиниевые луга на известняках флористически специфичны и характеризуются обширной группой диагностических видов (см. выше). Луга на кислых почвах отличает меньшее число детерминантов (*Sieglingia decumbens*, *Deschampsia cespitosa*, *Poa pratensis*, *Carex panicea*, *Succisa pratensis*). Последние два вида, а также *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Briza media* и константные на молиниевых лугах и пустошах всех типов *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria* s.l. и *Galium uliginosum* свойственны и лугам на известняках.

С лугами Кенозерья все типы молиниевых лугов на кислых почвах Центральной Европы объединяет *Deschampsia cespitosa*, тогда как гигрофиты *Comarum palustre* и *Galium palustre* (Passarge, 1955) – лишь их сырые, длительно заливаемые варианты. С польским синтаксоном кенозерский сближают *Lythrum salicaria* и *Climacium dendroides* (Grynja, 1962), а со швейцарскими лугами на известняках – *Agrostis gigantea*, *Prunella vulgaris* и *Lysimachia vulgaris* (Koch, 1926). Эти виды нельзя считать ни облигатными, ни даже факультативными кальцефитами, но лишь мезоэвтрофами. Первые два из них свойственны и польской субассоциации, *Prunella vulgaris* также молиниевым лугам Кивача (см. выше).

Таблица 2

Флористическая дифференциация репрезентативных типов европейских лугов и пустошей с господством *Molinia caerulea*

Вид	Ярус	Синтаксоны								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Trichophorum cespitosum</i>	с	V								
<i>Narthecium ossifragum</i>	с	V								
<i>Erica tetralix</i>	с	V								
<i>Hypnum jutlandicum</i>	d	V								
<i>Juniperus communis</i>	b	III	IV	I						
<i>Trientalis europaea</i>	с	IV	III	II						
<i>Vaccinium myrtillus</i>	с	I		V						
<i>Calluna vulgaris</i>	с	V	IV	II		V	I		I	
<i>Nardus stricta</i>	с	II	III	III		V	IV		I	
<i>Selaginella selaginoides</i>	с		IV	I						

<i>Carex vaginata</i>	c	IV	I								
<i>Ledum palustre</i>	c	V									
<i>Tofieldia pusilla</i>	c	IV									
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	c	IV									
<i>Andromeda polifolia</i>	c	IV									
<i>Pinguicula vulgaris</i>	c	IV									
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	d	IV				I					
<i>Pellia neesiana</i>	d	IV							I		
<i>Solenostoma obovatum</i>	d	V									
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>	d	IV									
<i>Trollius europaeus</i>	c	IV	V					I	I		
<i>Vaccinium uliginosum</i>	c	V	III						II		
<i>Solidago lapponica</i>	c	V	V								
<i>Saussurea alpina</i>	c	V	IV								
<i>Bartsia alpina</i>	c	IV	IV								
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	c	IV	II								
<i>Alchemilla cf glomerulans s.l.</i>	c	II	IV								
<i>Sanionia uncinata</i>	d	II	IV						I		
<i>Campanula rotundifolia</i>	c	I	IV				I		I		
<i>Festuca ovina s.l.</i>	c	I	IV		II						
<i>Avenella flexuosa s.l.</i>	c	I	IV						I		
<i>Rubus saxatilis</i>	c	I	IV						I		
<i>Dianthus superbus</i>	c		V				I		I		
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	c	II	V								
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	c	II	V								
<i>Euphrasia frigida</i>	c	I	V								
<i>Geranium sylvaticum</i>	c		V								
<i>Omalotheca norvegica</i>	c		V								
<i>Melica nutans</i>	c		IV								
<i>Viola persicifolia</i>	c					V	IV				
<i>Sieglingia decumbens</i>	c					III	V	V			
<i>Poa pratensis</i>	c					IV	IV	II			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	c					IV	IV	IV	III	II	
<i>Galium palustre</i>	c	II				V		II		IV	II
<i>Comarum palustre</i>	c	I				IV		I		IV	
<i>Carex panicea</i>	c	I				V	V	IV	II		V
<i>Succisa pratensis</i>	c					V	V	V	III		V
<i>Rumex acetosa</i>	c					I	V	II	I		

<i>Luzula multiflora</i>	c			II	V		II		
<i>Ptarmica vulgaris</i>	c			II	V				
<i>Hypericum perforatum</i>	c				V	I			
<i>Polygala vulgaris</i>	c				IV	I			
<i>Ranunculus acris</i>	c			II	III	V	I		
<i>Plantago lanceolata</i>	c				V	IV			
<i>Dianthus deltoides</i>	c				V	III			
<i>Cerastium holosteoides</i>	c				II	IV			
<i>Festuca rubra</i>	c			I	II	IV			V
<i>Holcus lanatus</i>	c				V	V			II
<i>Briza media</i>	c				III	II			V
<i>Amoria repens</i>	c					V	I		
<i>Daucus carota</i>	c					V			II
<i>Trifolium pratense</i>	c					IV			II
<i>Juncus articulatus</i>	c					IV			I
<i>Chrysopsis dubia</i>	c					V			
<i>Lythrum salicaria</i>	c			I		IV		V	I
<i>Climacium dendroides</i>	d					V		IV	
<i>Prunella vulgaris</i>	c			I	II	V		I	V
<i>Agrostis gigantea</i>	c					III		III	V
<i>Centaurea jacea</i>	c				III	II	I		IV
<i>Selinum carvifolia</i>	c				V	III			V
<i>Juncus filiformis</i>	c	I				III	IV		
<i>Hieracium umbellatum</i>	c					III	IV		
<i>Trifolium medium</i>	c					II	III		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	c			I		III	V	III	
<i>Alnus incana</i>	b						IV		
<i>Ptarmica cartilaginea</i>	c						V		
<i>Veronica longifolia</i>	c						IV		
<i>Galium boreale</i>	c						IV		
<i>Phragmites australis</i>	c			I		I	II	V	
<i>Lathyrus palustris</i>	c					I	I	IV	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	c		I					IV	
<i>Valeriana dioica</i>	c				I			IV	
<i>Equisetum palustre</i>	c					II		V	
<i>Lotus corniculatus</i>	c					II		V	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	c					I		V	

<i>Betonica officinalis</i>	с							II		IV
<i>Carex davalliana</i>	с									IV
<i>Colchicum autumnale</i>	с									IV
<i>Epipactis palustris</i>	с									IV
<i>Ranunculus nemorosus</i>	с									IV
<i>Cirsium oleraceum</i>	с									IV
<i>Serratula tinctoria</i>	с									IV
<i>Molinia caerulea</i>	с	V	IV	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Potentilla erecta</i>	с	V		II	III	V	II	IV	IV	V
<i>Filipendula ulmaria</i> s.l.	с		V		III	II	IV		IV	IV
<i>Galium uliginosum</i>	с		IV		IV	IV		III	I	II
<i>Angelica sylvestris</i>	с		II	III				I		V
<i>Parnassia palustris</i>	с		III				I		IV	IV
<i>Achillea millefolium</i> s.l.	с			IV		III	IV	II		
<i>Viola canina</i> s.l.	с			IV		V		II	III	
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	с							III		V
<i>Calliergonella lindbergii</i>	d		III						IV	
GDD		410	208	229	1121	1121	1046	806	505	606
K		4.7	32.2	33.0	25.1	25.1	29.4	32.9	38.3	26.6
Почвообразующие породы	с	с	yo	с	с	с	с, к	к	к	к
Число описаний		20	8	5	9	7	22	7	19	8

Примечания. Синтаксоны: 1 – «вересковая пустошь с *Molinia*», Ругаланн, Норвегия (Prøsch-Danielsen, Øvstedal, 1994); 2 – Vaccinieto-Molinietum solenostomum, Лапландский заповедник (табл. 1, № 1); 3 – V.-M. geraniosum, Хибины (табл. 1, № 4); 4 – *Viola persicifolia*–*Molinia caerulea* subass. *Potentilla palustris* var. typ. Passarge 1955 («сырой вариант»), Шпреевальд, Германия (Passarge, 1955); 5 – V.p.–M.c. subass. *Dianthus deltoides* var. *Calluna vulgaris* Passarge 1955 («умеренно сухой вариант»), там же (l. c.); 6 – Molinietum caeruleae Koch 1926 nardetosum strictae (Jonas 1932) Tüxen 1937, бассейн р. Одры, Польша (Grynja, 1962); 7 – «Molinietum caeruleae», Псковская и Новгородская области (Василевич, 2006); 8 – Molinietum trifoliosum medii, национальный парк «Кенозерский» (табл. 1, № 9); 9 – Molinietum caeruleae caricetosum raniceae Koch 1926, Линт-Эбене, Швейцария (Koch, 1926). Виды, чей класс постоянства не превышает III в каждом из синтаксонов, опущены, если это не имяобразующие виды синтаксонов. Прочее как в табл. 1.

В целом, однако, и большинство центральноевропейских, и кенозерский синтаксоны характеризуют собственные, нередко многовидовые группы детерминантов, что подтверждает их обособленность. Вдобавок равнинным центральноевропейским и кенозерским молиниевым лугам свойственны разные сукцессионные тенденции. Первые входят в ряды демутации заболоченных березовых и влажных березово-дубовых лесов (из *Betula pubescens* и *Quercus*

robur) (Leuschner, Ellenberg, 2017; Кучеров и др., 2024), тогда как вторые зарастают *Alnus incana* и далее *Picea abies* s.l. Лишь в пойме Волхова описаны случаи зарастания молиниевых лугов подростом дуба (Алабышев, 1926), но данных об этом слишком мало.

Южнотаежные молиниевые луга из Псковской и Новгородской областей (Василевич, 2006) с центральноевропейскими лугами на кислых почвах тоже объединяют *Deschampsia cespitosa*, *Carex panicea* и *Succisa pratensis*, тогда как с польской субассоциацией – *Selinum carvifolia* и *Centaurea jacea*. Заметим, что со швейцарскими лугами на известняках синтаксон сблизил в основном эти же виды, а кроме них – *Lysimachia vulgaris*.

Распространению молиниевых лугов и в средней и южной тайге Европейской России, и в Центральной Европе способствовала хозяйственная деятельность человека, особенно практика подсечно-огневого земледелия. Грубые основания стеблей *Molinia caerulea* служат органами запаса, способными после пала быстро давать новые побеги (Leuschner, Ellenberg, 2017). Однако молиниевые луга как типы сообществ формировались, безусловно, естественным образом, в ареале последнего оледенения в Европе в основном в атлантическое время. Флороценотип молиниевых лугов на засоленных почвах юга Западной Сибири имеет более древний, а именно микулинский возраст (Кучеров, Зверев, 2024). Возможно, еще более древними являются молиниевые луга в субальпийском поясе гор Кавказа, пока еще очень плохо изученные.

К сожалению, вне поля зрения статьи остались луга на известняках с согосподством *Molinia caerulea* и *Sesleria uliginosa*. Это луга альпийско-карпатского типа, крайне восточный массив которых известен в пойме р. Ижоры близ д. Пудость в центральной части Ленинградской области (Кучеров, Зверев, 2024).

Заключение. В Европейской России нами описано 11 синтаксонов лугов и пустошей с господством или постоянным участием *Molinia caerulea* на северо-восточном пределе ареала этого вида в Европе (табл. 1). Все описанные типы сообществ распространены лишь в умеренно континентальном климате. Однако существование молиниевых лугов на юге Западной Сибири предполагает, что их распространение в Восточной Европе лимитировано не собственно континентальностью, но скорее продолжительностью безморозного периода, сроками наступления осенних заморозков и суровостью зим (Кучеров, Зверев, 2024). Теплообеспеченность вегетации при этом может сильно различаться. В Мурманской области молиниевые пустоши и луга существуют в условиях субарктического климата, тогда как луга в Центральной Европе – в умеренном климате широколиственно-лесной зоны.

Молиниевые луга и пустоши разных типов встречаются как на силикатных, так и на ультраосновных породах, луга также на известняках. Широкий диапазон климатических и топоэдафических условий, в которых формируются сообщества, ведет к высокому уровню их синтаксономического разнообразия и диверсифицирует их флористические связи. Молиниевые сообщества Мурманской области тесно связаны с молиниевыми и вересковыми пустошами и/или ключевыми болотами Скандинавии. У более южных типов молиниевых лугов как на силикатах, так и на известняках выявляются связи с центральноевропейскими молиниевыми лугами кислых почв. Аналогичные связи с центральноевропейскими лугами на известняках выражены слабее (табл. 2). Все описанные в Европейской России типы молиниевых лугов и пустошей в значительной степени самобытны, при этом должны быть отнесены к редким сообществам.

Авторы благодарны К.Б. Поповой (МГУ им. М.В. Ломоносова) за предоставление неопубликованных описаний, к.б.н. Н.Е. Королёвой (ПАБСИ КНЦ РАН) и д.б.н. В.В. Чепиноге (ИГУ) за участие в полевых исследованиях, д.б.н. В.А. Бакалину (БСИ ДВО РАН), к.б.н. А.И. Максимова, к.б.н. Т.А. Максимовой (ИБ КарНЦ РАН), к.б.н. Т.П. Друговой (ПАБСИ КНЦ РАН), к.б.н. Е.Ю. Чураковой (ФИЦКИА РАН) за определение критических сборов мхов, д.б.н. А.Ю. Королюку (ЦСБС СО РАН) и д.б.н. О.В. Созинову (Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Беларусь) за помощь при подборе литературы.

Список литературы

- Алабышев В.В.* 1926. Очерк растительности поймы правого берега р. Волхова от дер. Слутки до реки Пчевжи // Материалы по исследованию реки Волхова и его бассейна. Л.: Промбюро СЗО ВСНХ. Вып. 9: Ботанические исследования в пойме р. Волхова 1922 и 1924 гг. С. 125-304.
- Благовещенский В.В.* 2005. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск: Изд-во Ульяновск. ун-та. 715 с.
- Василевич В.И.* 2006. Влажные разнотравные луга северо-запада Европейской России // Бот. журн. Т. 91. № 9. С. 1313-1328.
- Григорьев И.Н., Соломещ А.И., Алимбекова Л.М., Онищенко Л.И.* 2002. Влажные луга Республики Башкортостан: Синтаксономия и вопросы охраны. Уфа: Гилем. 157 с.
- Зверев А.А.* 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: Изд-во Томск. ун-та. 304 с.
- Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* 2003. Флора мхов средней части европейской России. М.: КМК. Т. 1. С. 1-608. – Т. 2. С. 609-944. (Arctoa: Бриологический журнал. Т. 11, прилож. 1, 2.)
- Исаченко Т.И., Лавренко Е.М.* 1980. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука. С. 10-22.

- Камелин Р.В. 2018. География растений. СПб.: Изд-во СПбГУ. 306 с.
- Клеопов Ю.Д. 1941. Основные черты развития флоры широколиственных лесов европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 1. С. 183-256.
- Копейна Е.И., Королёва Н.Е. 2023. Редкие сообщества асс. *Molinio caeruleae–Trollietum europaei* ass. nov. в Хибинских горах (Кольский полуостров) // Растительность России. № 46. С. 93-99.
- Королюк А.Ю., Тищенко М.П. 2014. Новая ассоциация низинных лугов Западной Сибири *Cirsio cani–Calamagrostietum epigeii* // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. № 3 (27). С. 84-100.
- Кучеров И.Б. 2017. Изменчивость эколого-ценотической приуроченности *Molinia caerulea* (Poaceae) // Бот. журн. Т. 102. № 11. С. 1475-1503.
- Кучеров И.Б. 2019. Ценотическое и экологическое разнообразие светлохвойных лесов средней и северной тайги Европейской России. СПб.: Марафон. 568 с.
- Кучеров И.Б., Зверев А.А. 2024. Ценотические позиции суббореальных пустошно-боровых и влажнолуговых видов растений в таежной зоне Европейской России // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. В печати.
- Кучеров И.Б., Зверев А.А., Чиненко С.В. 2024. Ценотические позиции гипоарктобореальных видов растений и лишайников в сообществах тундры и тайги Европейской России // Разнообразие растительного мира. № 1. С. 4-45.
- Ликсакова Н.С. 2012. Растительность Чудовского района (Новгородская область). Растительные сообщества, заслуживающие охраны: Дис. ... канд. биол. наук. СПб.: БИН РАН. 238 с. (Рукопись.)
- Миняев Н.А. 1985. Разработка вопросов истории формирования и структуры современной флоры Северо-Запада Европейской части СССР в связи с ее охраной. Заключительный отчет. Л.: ЛГУ. 68 с. (Рукопись на кафедре ботаники СПбГУ.)
- Потемкин А.Д., Софронова Е.В. 2009. Печеночники и антоцеротовые России. СПб.; Якутск: Бостон-Спектр. Т. 1. 368 с.
- Разумовская А.В., Кучеров И.Б., Пучнина Л.В. 2012. Сосудистые растения национального парка «Кенозерский» (Аннотированный список видов). Северодвинск: ЗАО «Партнер НП». 162 с.
- Раменская М.Л. 1956. Луга Западной Карелии // Тр. Кар. филиала АН СССР. Вып. 6: Вопросы луговодства и растениеводства в Карелии. С. 3-47.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. 1956. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз. 472 с.
- Рожевиц Р.Ю. 1934. Род Молиния – *Molinia* Schrank // Флора СССР. Т. 2. С. 312–313.
- Сабардина Г.С. 1957. Луговая растительность Латвийской ССР. Рига: Изд-во АН Латвийской ССР. 304 с.
- Семенищенков Ю.А. 2009. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск: РИО БГУ. 400 с.
- Сцепановіч І.М. 2000. Эколага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай расліннасці Беларусі. Мінск: Камтат. 140 с.

- Черепанов С.К.* 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: «Мир и семья–95». 991 с.
- Шенников А.П.* 1938. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 1. С. 429-647.
- Шляков Р.Н.* Печеночные мхи Севера СССР. 1976–1982. Л.: Наука. Вып. 1–5.
- Becking R.W.* 1957. The Zürich-Montpellier school of phytosociology // Bot. Rev. V. 23. N 7. P. 411-488.
- Buchwald R.* 1996. Basikline Pfeifengraswiesen (*Molinietum caeruleae*) und ihre Kontaktvegetation im weiteren Alb-Wutach-Gebiet (Hochrhein, SW-Deutschland) // Tuexenia. Bd 16. S. 179-225.
- Eurola S., Hicks S., Kaakinen E.* 1984. Key to Finnish mire types // European Mires. L.: Acad. Press. 117 p.
- Fremstad E.* 1998. Vegetasjonstyper i Norge. 2. oppl. // NINA Temahefte. T. 12. S. 1-279.
- Grynja M.* 1962. Łąki trzęslicowe Wielkopolski // Prace komisji nauk rolniczych i komisji nauk leśnych PTPN. T. 13. № 2. 127 s.
- Hultén E., Fries M.* 1986. Atlas of North European vascular plants, north of the Tropic of Cancer: In 3 t. Königstein: Koeltz Sci. Publ. 1172 p.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A.* 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa: Бриологический журнал. Т. 15. С. 1-130.
- Koch W.* 1926. Die Vegetationseinheiten der Linthebene // Jahrb. St.Gall. Naturwiss. Ges. Bd 61. Teil 2. S. 1-144.
- Leuschner C., Ellenberg H.* 2017. Vegetation ecology of Central Europe. Cham: Springer. V. I: Ecology of Central European forests. 971 p. – V. II: Ecology of Central European non-forest vegetation: coastal to alpine, natural to man-made habitats. 1093 p.
- NASA prediction of worldwide energy resources.* 2024. URL: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> (accessed on Feb. 02, 2024).
- Påhlsson L.* (ed.) 1994. Vegetationstyper i Norden. Köpenhamn: Nordiska Ministerrådet. 627 s.
- Passarge H.* 1955. Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes // Feddes Repertorium. Bd 135. S. 194-231 + Tab.
- Prøsch-Danielsen L., Øvstedal D.O.* 1994. Vegetation history of *Molinia* heaths in Tysvær, Rogaland, western Norway // Nord. J. Bot. V. 14. P. 557-568.
- Rodwell J.S.* (ed.) 1992. British Plant Communities. V. 2. Mires and heaths. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 628 p.
- Špáníková A.* 1983. Raslinne společenstva radu *Molinietalia* na Slovensku // Acta Bot. Slovaca. Ser. A. V. 7. 144 s.
- The World Flora Online.* 2024. <http://www.worldfloraonline.org> (accessed on Feb. 02, 2024).
- Tuhkanen S.* 1980. Climatic parameters and indices in plant geography // Acta Phytogeogr. Suec. V. 67. P. 1-105.
- Westhoff V., Maarel E.* 1978. The Braun-Blanquet approach // Handb. Vegetation Science. The Hague: Kluwer. T. 9: Classification of plant communities. P. 287-399.

MOLINIA MEADOWS AND HEATHS AT THE NORTH-EASTERN LIMITS OF THEIR DISTRIBUTION IN EUROPEAN RUSSIA

I.B. Kucherov¹, A.V. Razumovskaya², E.I. Kopeina³,
N.S. Liksakova¹, K.V. Shchukina¹

¹ V.L. Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg

² Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Research Centre RAS, Apatity

³ N.A. Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Research Centre RAS, Apatity

The 11 syntaxa of *Molinia caerulea* meadows and heaths (see Table 1) are recognized at the north-eastern limits of distribution of this species in European Russia using the dominant-determinant approach to vegetation. The data set includes 61 relevés; the major part of the latter was made by the authors in 1996–2020. Meadow heaths of *Vaccinieto uliginosi-Molinietum* are distributed in the boreal-forest zone of the Murmansk Region. Suboceanic heath species (*Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*) join this unit to the analogous heaths of Scandinavia (see Table 2). Some of its subassociations are rather close to fens (the Lapland *caricosum flavae*) or subalpine meadows (the Khibinian *geraniosum sylvatici*). The more southern types of *Molinia* meadows are described on both the silicate (*Molinia caerulea* + *Prunella vulgaris*-type from Southern Karelia, *Molinia caerulea* + *Kadenia dubia*-type from the Volkhov River floodplain, etc.) and the carbonate bedrock (*Molinietum trifoliosum medii* from the Kenozero Lake area). They display floristic affinity to the Central-European syntaxa of *Molinia* meadows on acid soil. The affinity to the analogous types of meadows on limestone is less pronounced (see Table 2). All the described community types occur in moderately continental climate. They are decisively original and also rare.

Keywords: classification of vegetation, European Russia, heaths, meadows, *Molinia caerulea*.

Об авторах:

КУЧЕРОВ Илья Борисович – доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории общей геоботаники, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, лит. В, e-mail: atragene@mail.ru

РАЗУМОВСКАЯ Анна Владимировна – ведущий инженер, Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра Российской академии наук, 184209, Апатиты, Мурманская область, мкр. Академгородок, д. 14А, e-mail: anna-lynx@mail.ru

КОПЕИНА Екатерина Игоревна – младший научный сотрудник, Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра Российской академии наук, 184209, Апатиты, мкр. Академгородок, д. 18А, e-mail: Kopeina-e@yandex.ru.

ЛИКСаКОВА Надежда Сергеевна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории общей геоботаники, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, лит. В, e-mail: nliks@mail.ru.

ЩУКИНА Ксения Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории общей геоботаники, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, лит. В, e-mail: Vyatka_ks_72@mail.ru.

Кучеров И.Б. Молиниевые луга и пустоши на северо-восточном пределе ареала в Европейской России / И.Б. Кучеров, А.В. Разумовская, Е.И. Копейна, Н.С. Ликсакова, К.В. Щукина // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 1(73). С. 153-188.

Дата поступления рукописи в редакцию: 19.02.24

Дата подписания рукописи в печать: 01.03.24