

УДК 581.93

БУРОВА Наталья Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники и общей экологии института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 50 научных публикаций, в т. ч. одной монографии и трех учебно-методических пособий

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведен таксономический анализ ценофлоры ельников Архангельской области, выполненный на основе методов сравнительной флористики. Исследованы естественные и антропогенно преобразованные в ходе рубок и рекреационного воздействия ельники. Выполнено 410 геоботанических описаний и несколько десятков маршрутных ходов. В составе ценофлоры выявлено 311 видов сосудистых растений, относящихся к 188 родам и 61 семейству. Ведущие десять семейств насчитывают 165 видов (55,0 % от общего числа аборигенных видов) и 88 родов (49,2 % от общего числа). Таксономический спектр ценофлоры возглавляют семейства Poaceae, Cyperaceae и Asteraceae. Большая часть видов входит в роды *Carex*, *Salix* и *Equisetum*. Адвентивная фракция флоры составляет 11 видов, или 3,5 % состава ценофлоры ельников. Наибольшее число адвентивных родов и видов включают семейства Asteraceae и Caryophyllaceae. В составе ценофлоры выявлено 11 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Архангельской области. По систематической структуре ценофлора ельников является бореальной и характеризуется незначительной антропогенной трансформацией.

Ключевые слова: ценофлора, таксономический анализ, флористическое разнообразие, ельники Архангельской области.

Введение. Изучение флоры Архангельской области имеет длительную историю, однако ряд вопросов еще остается недостаточно изученным. На современном этапе помимо природных процессов важным фактором формирования таежной флоры является антропогенная трансформация. Для понимания ее исходного

состояния и современных процессов преобразования необходимо анализировать аборигенную флору и флору, претерпевшую изменения в результате деятельности человека. Одним из основных факторов антропогенного воздействия на экосистемы Архангельской области являются сплошные рубки. В ходе длительного

освоения таежных лесов значительно сократилась площадь типичных для региона еловых лесов, которые постепенно заменяются мелколиственными насаждениями. Вопрос о том, какой вклад вносит этот процесс в изменение флоры региона, пока остается неизученным.

Данная работа посвящена изучению ценофлоры еловых лесов на территории Архангельской области. Под ценофлорой понимается объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически и экологически однотипных растительных сообществ [31].

Вопросам изучения еловых лесов Европейской части России посвящено много работ [5–10, 12, 13, 27]. При этом видовому составу и разнообразию еловых сообществ на территории Архангельской области посвящены лишь отдельные публикации, касающиеся некоторых районов [3, 4, 15, 18].

Район, материалы и методы. Территория Архангельской области относится к Северо-европейской таежной провинции Евразийской таежной (хвойнолесной) области [14]. Основным плакорным типом растительности являются темнохвойные еловые леса. Они приурочены к водораздельным плато с суглинистыми валунными и безвалунными четвертичными отложениями, также встречаются на склонах к долинам и в самих долинах рек и ручьев. На песчаных местообитаниях ель уступает место сосне.

Полевые исследования проведены в период 2003–2012 годов в еловых лесах на территориях Приморского, Мезенского, Холмогорского, Пинежского, Емецкого, Плесецкого, Виноградовского, Красноборского, Няндомского, Верхнетоемского, Шенкурского, Устьянского, Котласского, Вилегодского административных районов Архангельской области. Исследованы естественные и антропогенно преобразованные в ходе рубок и рекреационного воздействия ельники. Всего было выполнено 410 стандартных геоботанических описаний и несколько десятков маршрутных ходов в ельниках различных типов, на их вырубках и в

сообществах, испытывающих рекреационные нагрузки.

Список сосудистых растений ценофлоры ельников составлен с учетом собственных исследований и дополнен данными из научной литературы [15, 19, 20, 24] и материалов Архангельского научного гербария (AR). Таксономический анализ флоры выполнен на основе принципов и методов, принятых в сравнительной флористике [2, 11, 22, 28, 30]. Названия видов приведены согласно сводке С.К. Черепанова [26].

Результаты и их обсуждение. В исследованных ельниках Архангельской области выявлено 311 видов сосудистых растений (в т. ч. 300 аборигенных и 11 адвентивных), относящихся к 188 родам и 61 семейству, что составляет около 28 % от общего числа видов флоры Архангельской области (при широкой трактовке объема таксонов). В составе флоры выделено два флорогенетических объединения элементов: аборигенная и адвентивная фракции флоры. Аборигенными (местными) видами являются виды, нахождение которых на территории флоры связано с естественным ходом флорогенеза (истории формирования флоры) и не зависит от деятельности человека. Адвентивные же виды появляются в результате деятельности человека. Этот элемент флоры очень динамичен, изменяется за счет заноса новых видов, дичания интродуцентов, а также в результате выпадения из флоры прежде занесенных видов. Аборигенная и адвентивная фракции флоры обычно анализируются отдельно. Выявление и анализ аборигенного компонента позволяет анализировать историю формирования флоры, а адвентивного – влияние антропогенной трансформации на структуру флоры. Деление сосудистых растений на аборигенные и адвентивные виды выполнено на основе данных, приведенных В.М. Шмидтом [29].

В составе аборигенной фракции ценофлоры ельников отмечено 300 видов из 179 родов и 59 семейств (*табл. 1*). Наиболее широко представлен отдел Magnoliophyta, насчитывающий 268 видов, или 89,3 % от общего состава

Таблица 1

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ПРОПОРЦИИ АБОРИГЕННОЙ ФРАКЦИИ ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Таксоны	Число видов		Число родов	Число семейств	Пропорции флоры (семейство : род : вид)
	абсолютное	% от общего числа			
Polypodiophyta	14	4,7	9	5	1 : 1,8 : 2,8
Equisetophyta	7	2,3	1	1	1 : 1 : 7
Lycopodiophyta	5	1,7	4	3	1 : 1,3 : 1,7
Pinophyta	6	2,0	5	2	1 : 2,5 : 3
Magnoliophyta	268	89,3	160	48	1 : 3,3 : 5,6
в том числе:					
Liliopsida	80	26,6	41	9	1 : 4,6 : 8,9
Magnoliopsida	188	62,7	119	39	1 : 3 : 4,8
Всего	300	100	179	59	1 : 3 : 5,1

аборигенной фракции флоры. Самыми малочисленными являются отделы Equisetophyta, Lycopodiophyta и Pinophyta, на долю которых приходится всего 18 видов, или 6,0 % аборигенной флоры. На одно семейство в среднем приходится примерно три рода и пять видов. Относительно низкие показатели пропорции флоры свидетельствуют о том, что в целом для исследованной ценофлоры характерно не большое таксономическое разнообразие. Это обусловлено достаточно узким диапазоном экологических условий и ограниченным числом типов местообитаний в пределах еловых лесов.

Анализ таксономической структуры флоры ельников показал, что наибольшее количество видов насчитывают семейства Poaceae (27 видов, или 9,0 % от общего числа аборигенных видов), Cyperaceae (26 видов, или 8,7 %) и Asteraceae (23 вида, или 7,7 %). Эти же три семейства возглавляют таксономический спектр флоры Архангельской области (табл. 2). Их лидирующее положение характеризует флору как бореальную [23, 29].

Семейственно-видовой спектр ценофлоры ельников отличается от спектра флоры Архангельской области в целом. Для большинства се-

мейств отмечено несовпадение рангов. В спектре ведущих семейств ценофлоры ельников по сравнению с региональной флорой более высокое положение имеет семейство Orchidaceae (5-е место); также в его состав вошли Ericaceae (9–12-е место) и Equisetaceae (14-е место), которые отсутствуют в спектре ведущих семейств флоры Архангельской области в целом. Для флоры ельников отмечено снижение роли Caryophyllaceae (9–12-е место). Кроме того, при сравнении с флорой Архангельской области стоит отметить отсутствие в составе ведущих семейств Brassicaceae и Polygonaceae, часто формирующих адвентивную флору, что объясняется относительно слабой антропогенной освоенностью большинства исследованных лесных экосистем. Ранговые флуктуации ведущих семейств аборигенной фракции ценофлоры ельников отражают ее своеобразие. Однако, несмотря на различия ценофлоры ельников и флоры Архангельской области в целом, составы семейств головной части спектра этих флор в целом достаточно близки, что вполне объяснимо, т. к. еловые фитоценозы в значительной мере определяют облик растительности и вносят значительный вклад в формирование флоры региона.

СЕМЕЙСТВЕННО-ВИДОВОЙ СПЕКТР ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ФЛОРЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Семейства	Ценофлора ельников				Флора Архангельской области	
	аборигенные виды		все виды		все виды	
	число видов	ранг	число видов	ранг	число видов	ранг
Poaceae	27	1	27	1	102	2
Cyperaceae	26	2	26	2–3	85	3
Asteraceae	23	3	26	2–3	114	1
Rosaceae	18	4	18	4	47	7
Orchidaceae	17	5	17	5	24	13
Ranunculaceae	16	6	16	6	45	8–9
Salicaceae	10	7–8	11	7–9	27	12
Fabaceae	10	7–8	11	7–9	52	5
Caryophyllaceae	9	9–12	11	7–9	58	4
Scrophulariaceae	9	9–12	9	11–13	45	8–9
Ericaceae	9	9–12	9	11–13	–	–
Apiaceae	9	9–12	10	10	23	14
Lamiaceae	8	13	9	11–13	31	10
Equisetaceae	7	14	7	14	–	–

На долю первых десяти семейств в ценофлоре ельников приходится 165 видов (55,0 % от общего числа аборигенных видов) и 88 родов (49,2 % от общего числа). Этот показатель является весьма информативным. Во-первых, он характеризует анализируемую флору как бореальную, т. к. доля десяти семейств составляет более 50 %, что характерно для северных флор, но в то же время не превышает 60 %, что не позволяет характеризовать ее как арктическую. По данным А.И. Толмачёва [21, 23] доля десяти ведущих семейств в арктических флорах насчитывает 65–76 % состава всей флоры, а в бореальных – 50–60 %. Во-вторых, имеются указания [1, 25] на то, что этот показатель коррелирует со степенью антропогенной трансформированности флор и возрастает с 53–59 % (в естественных бореальных флорах) до 70 % и более в антропогенно трансформированных флорах. Относительно невысокий показатель

доли ведущих семейств в ценофлоре ельников может свидетельствовать о слабой степени ее антропогенной трансформации несмотря на то, что исследования охватывали вырубку и рекреационные леса.

Восемь семейств содержат десять и более видов, 13 семейств – от 5 до 9 видов, еще 15 семейств – от 2 до 4 видов. Одновидовыми являются 23 семейства (39 % от общего числа семейств).

Наибольшее число видов ценофлоры ельников Архангельской области входят в состав рода *Carex* (23 вида). Восемь родов содержат от пяти до девяти видов, 43 рода – от двух до четырех видов. Одновидовыми являются 127 родов (70 % от общего числа родов аборигенной фракции).

Родовые спектры ценофлоры ельников и Архангельской области в целом имеют более сильную изменчивость, чем семейственно-

Таблица 3

РОДОВО-ВИДОВОЙ СПЕКТР ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ФЛОРЫ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Роды	Ценофлора ельников				Флора Архангельской области	
	аборигенные виды		все виды		все виды	
	число видов	ранг	число видов	ранг	число видов	ранг
<i>Carex</i> – осока	23	1	23	1	63	1
<i>Salix</i> – ива	9	2	9	2	26	2
<i>Equisetum</i> – хвощ	7	3	7	3	–	–
<i>Galium</i> – подмаренник	6	4–5	5	4–9	10	13–14
<i>Stellaria</i> – звездчатка	6	4–5	5	4–9	12	11
<i>Poa</i> – мятлик	5	6–9	5	4–9	–	–
<i>Ranunculus</i> – лютик	5	6–9	5	4–9	18	3
<i>Rubus</i> – малина, костяника, морошка	5	6–9	5	4–9	–	–
<i>Viola</i> – фиалка	5	6–9	5	4–9	13	8
<i>Calamagrostis</i> – ве́йник	4	10–13	4	10–13	–	–
<i>Dryopteris</i> – щитовник	4	10–13	4	10–13	–	–
<i>Hieracium</i> – ястребинка	4	10–13	4	10–13	12	11
<i>Rumex</i> – щавель	4	10–13	4	10–13	14	5–6

видовой спектр. Полное совпадение рангов в первой десятке таксонов обнаруживают роды *Carex* и *Salix*, занимающие две первые позиции в обоих спектрах, что характерно для голарктических флор. Десять ведущих родов флоры охватывают 73 вида, или 24,3 % аборигенной фракции флоры (табл. 3). В состав ведущих родов ценофлоры ельников вошли *Equisetum*, *Poa*, *Rubus*, *Calamagrostis* и *Dryopteris*, которые отсутствуют в спектре ведущих родов флоры Архангельской области. При этом часть родов, характерных для спектра ведущих родов региональной флоры, не выявлены в составе ведущих семейств ценофлоры ельников: *Veronica*, *Potamogeton*, *Juncus*, *Polygonum* и *Alchemilla*. Это связано с тем, что их представители являются в основном водными и луговыми видами, не типичными для еловых лесов.

Синантропный комплекс ценофлоры ельников Архангельской области насчитывает

69 видов, или 22,2 % от общего числа видов сосудистых растений анализируемой флоры. Синантропный компонент флоры включает адвентивные виды и апофиты, к которым относятся виды аборигенной флоры, распространяющиеся по нарушенным местам обитания.

Адвентивная фракция насчитывает всего 11 видов из 9 родов и 8 семейств, что составляет 3,5 % видового состава сосудистых растений, выявленных в ельниках, и 5,9 % от числа адвентивных видов флоры Архангельской области (186 видов, или 16,9 % от состава флоры области). В данной фракции отмечены рудеральные виды (*Carduus crispus*, *Conium maculatum*, *Lepidotheca suaveolens*, *Plantago major*, *Urtica dioica*), сеgetально-рудеральные виды (*Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Spergula arvensis*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum perforatum*) и культивируемые растения, легко дичающие и способные к самовоспроизводству без помощи

человека (*Lupinus polyphyllus*). Представители адвентивной флоры приурочены в основном к нарушенным местам обитания: вырубкам, дорогам, тропам.

Наибольшее число адвентивных родов и видов включают семейства Asteraceae (3 рода, 3 вида) и Caryophyllaceae (1 род, 2 вида). Все остальные семейства (Ariaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Plantaginaceae и Urticaceae) содержат по одному роду и виду. Два семейства, Plantaginaceae и Urticaceae, содержат только адвентивные виды.

Относительно небольшое разнообразие адвентивного элемента свидетельствует о том, что инвазия этих видов в типичные таежные экосистемы практически не происходит, что может быть связано с достаточно суровыми условиями для чужеродных видов.

Апофиты, к которым относятся аборигенные виды, распространяющиеся по нарушенным местам обитания, представлены в анализируемых ельниках 58 видами, что составляет 18,7 % от общего числа сосудистых растений ценофлоры ельников. Индекс апофитности (доля апофитов в синантропной флоре) составляет 0,84. Следовательно, апофиты играют основную роль в составе синантропного комплекса флоры ельников.

Доля видов синантропного компонента соответствует показателю ненарушенных и слабо нарушенных флор. Преобладание в синантропном комплексе ценофлоры ельников апофитов также свидетельствует о незначительной антропогенной трансформации ценофлоры ельников.

Ельники вносят значительный вклад в формирование флористического разнообразия Архангельской области, в них присутствуют редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды. В исследованных ельниках выявлены виды, занесенные в Красную книгу РФ [17] и Красную книгу Архангельской области [31]. Из 90 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу Архангельской

области [16], в ельниках встречено 11 видов: калипсо луковичная (*Calypso bulbosa*), башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum*), башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum*), дремлик широколистный (*Epipactis helleborine*), дремлик болотный (*Epipactis palustris*), леукорхис беловатый (*Leucorchis albida*), гнездовка обыкновенная (*Neottia nidus-avis*), колокольчик жестколистный (*Campanula cervicaria*), дриада восьмилепестная (*Dryas octopetala*), пион уклоняющийся (*Paeonia anomala*). Кроме того, часть видов, обнаруженных в ельниках, включена в перечень таксонов, рекомендуемых для бионадзора: пихта сибирская (*Abies sibirica*), липа мелколистная, или сердцевидная (*Tilia cordata*), ветреница лютичная (*Anemoneides ranunculoides*), копытень европейский (*Asarum europaeum*), гроздовник виргинский (*Botrychium virginianum*), кортуза Маттиоли (*Cortusa matthioli*), щитовник гребенчатый (*Dryopteris cristata*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*), подмаренник трехцветковый (*Galium triflorum*), чина лесная (*Lathyrus sylvestris*), чистец лесной (*Stachys sylvatica*).

Заключение. В составе ценофлоры ельников выявлено 311 видов сосудистых растений, что составляет около 28 % от общего числа видов флоры Архангельской области. Большая часть флоры представлена аборигенными видами (96,5 % от общего числа выявленных видов). Синантропный компонент выражен слабо и составляет 18,7 % видов от общего числа сосудистых растений ценофлоры ельников, в т. ч. 3,5 % приходится на долю адвентивных видов. Наибольшее количество видов приходится на семейства Poaceae, Cyperaceae и Asteraceae, а преобладающими по числу видов родами являются *Carex*, *Salix* и *Equisetum*. По систематической структуре ценофлора ельников Архангельской области является типично бореальной и характеризуется незначительной антропогенной трансформацией.

Список литературы

1. Антипина Г.С. Урбанофлора Карелии. Петрозаводск, 2002. 200 с.
2. Баранова О.Г. Использование различных видов анализа при сравнительном изучении флор // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Ч. 4. Сравнительная флористика. Петрозаводск, 2008. С. 9–12.
3. Бурова Н.В., Торбик Д.Н., Феклистов П.А. Изменение флористического разнообразия после выборочных рубок в ельниках черничных // Вестн. Моск. гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2010. № 5(74). С. 49–51.
4. Бушуева М.Б., Бурова Н.В. Флористические особенности ельников юго-востока Архангельской области // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. XVIII Всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2011. С. 6–8.
5. Василевич В.И. Ельники черничные Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 11. С. 1728–1739.
6. Василевич В.И. Травяные ельники Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 1. С. 13–27.
7. Василевич В.И., Бибикова Т.В. Ельник косянично-вейниковый (*Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*) в Европейской России // Ботан. журн. 2003. Т. 88, № 9. С. 55–65.
8. Василевич В.И., Бибикова Т.В. Ельники кисличные Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 10. С. 1573–1587.
9. Василевич В.И., Бибикова Т.В. Сфагновые ельники Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 5. С. 734–748.
10. Гусев И.И. Продуктивность ельников Севера. Л., 1987. 232 с.
11. Гнатюк Е.П., Крышень А.М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск, 2005. 68 с.
12. Дыренок С.А. Структура и динамика таежных ельников. Л., 1984. 174 с.
13. Исаченко Т.И. Североευропейские еловые леса // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 82–98.
14. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 10–20.
15. Кекишева Ю.Е. Разнообразие сообществ еловых лесов западной части подзоны средней тайги Архангельской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2010. 23 с.
16. Красная книга Архангельской области. Архангельск, 2008. 351 с.
17. Красная книга РФ (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
18. Кучеров И.Б., Разумовская А.В., Чуракова Е.Ю. Еловые леса национального парка «Кенозерский» (Архангельская область) // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 9. С. 1268–1301.
19. Разумовская А.В., Кучеров И.Б., Пучнина Л.В. Сосудистые растения национального парка «Кенозерский» (аннотированный список видов) / под ред. Г.Ю. Конечной, О.Л. Кузнецова. Северодвинск, 2012. 162 с.
20. Сабуров Д.Н. Леса Пинеги. Л., 1972. 173 с.
21. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 224 с.
22. Толмачёв А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.
23. Толмачёв А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара. Л., 1970. Вып. 3, № 15. С. 62–74.
24. Торбик Д.Н. Изменение экологических факторов в связи с рубками ухода и их влияние на формирование насаждений: дис. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2010.
25. Туганаев В.В., Пузырёв А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск, 1988. 128 с.
26. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.
27. Чертовской В.Г. Еловые леса Европейской части СССР. М., 1978. 176 с.
28. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с.
29. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб., 2005. 346 с.
30. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.
31. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 242–266.

References

1. Antipina G.S. *Urbanoflora Karelii* [The Urban Flora of Karelia]. Petrozavodsk, 2002. 200 p.
2. Baranova O.G. Ispol'zovanie razlichnykh vidov analiza pri sravnitel'nom izuchenii flor [The Use of Different Types of Analysis for the Comparative Study of Florae]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka. Ch. 4. Sravnitel'naya floristika* [Fundamental and Applied Issues of Botany in the Early 21st Century. Part 4. Comparative Floristics]. Petrozavodsk, 2008, pp. 9–12.
3. Burova N.V., Torbik D.N., Feklistov P.A. Izmenenie floristicheskogo raznoobraziya posle vyborochnykh rubok v el'nikakh chernichnykh [Changes in Floristic Diversity After Selective Cutting in Bilberry Spruce Forests]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik*, 2010, no. 5 (74), pp. 49–51.
4. Bushueva M.B., Burova N.V. Floristicheskie osobennosti el'nikov yugo-vostoka Arkhangel'skoy oblasti [Floristic Characteristics of Spruce Forests in the Southeast of the Arkhangel'sk Region]. *Aktual'nye problemy biologii i ekologii: materialy dokl. XVIII Vseros. molodezh. nauch. konf.* [Topical Issues of Biology and Ecology: Proc. 18th All-Russian Youth Sci. Conf.]. Syktyvkar, 2011, pp. 6–8.
5. Vasilevich V.I. El'niki chernichnye Evropeyskoy Rossii [Bilberry Spruce Forests in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 11, pp. 1728–1739.
6. Vasilevich V.I. Travyanye el'niki Evropeyskoy Rossii [Herb Spruce Forests in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 1, pp. 13–27.
7. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. El'nik kostyanichno-veynikovyy (Calamagrosti arundinaceae-Piceetum) v Evropeyskoy Rossii [Reed Grass Spruce Forest (Calamagrosti arundinaceae-Piceetum) in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2003, vol. 88, no. 9, pp. 55–65.
8. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. El'niki kislichnye Evropeyskoy Rossii [Wood Sorrel Spruce Forests in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 10, pp. 1573–1587.
9. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. Sfagnovyie el'niki Evropeyskoy Rossii [Sphagnum-Spruce Forests in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 5, pp. 734–748.
10. Gusev I.I. *Produktivnost' el'nikov Severa* [Productivity of Spruce Forests of the North]. Leningrad, 1987. 232 p.
11. Gnatyuk E.P., Kryshen' A.M. *Metody issledovaniya tsenoflor (na primere rastitel'nykh soobshchestv vyrubok Karelii)* [Methods for Investigating Coenofloras (Example of Plant Communities in Harvested Forest Areas in Karelia)]. Petrozavodsk, 2005. 68 p.
12. Dyrenkov S.A. *Struktura i dinamika taezhnykh el'nikov* [Structure and Dynamics of Boreal Spruce Forests]. Leningrad, 1984. 174 p.
13. Isachenko T.I. Severoevropeyskie elovye lesa [Spruce Forests of the European North]. *Rastitel'nost' evropeyskoy chasti SSSR* [Vegetation of the European Part of the USSR]. Leningrad, 1980, pp. 82–98.
14. Isachenko T.I., Lavrenko E.M. Botaniko-geograficheskoe rayonirovanie [Botanical and Geographical Zoning]. *Rastitel'nost' evropeyskoy chasti SSSR* [Vegetation of the European Part of the USSR]. Leningrad, 1980, pp. 10–20.
15. Kekisheva Yu.E. *Raznoobrazie soobshchestv elovykh lesov zapadnoy chasti podzonsredney taygi Arkhangel'skoy oblasti*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Diversity of Spruce Forests in the West of the Middle Taiga Subzone of the Arkhangel'sk Region: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. St. Petersburg, 2010. 23 p.
16. *Krasnaya kniga Arkhangel'skoy oblasti* [The Red Book of the Arkhangel'sk Region]. Arkhangel'sk, 2008. 351 p.
17. *Krasnaya kniga RF (rasteniya i griby)* [The Red Book of the Russian Federation (Plants and Mushrooms)]. Moscow, 2008. 855 p.
18. Kucherov I.B., Razumovskaya A.V., Churakova E.Yu. Elovye lesa natsional'nogo parka "Kenozerskiy" (Arkhangel'skaya oblast') [Spruce Forests of the Kenozersky National Park (Arkhangel'sk Region)]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2010, vol. 95, no. 9, pp. 1268–1301.
19. Razumovskaya A.V., Kucherov I.B., Puchnina L.V. *Sosudistye rasteniya natsional'nogo parka "Kenozerskiy" (annotirovannyi spisok vidov)* [Vascular Plants of Kenozero National Park (Annotated Species List)]. Severodvinsk, 2012. 162 p.
20. Saburov D.N. *Les Pinegi* [The Forests of Pinega]. Leningrad, 1972. 173 p.
21. Tolmachev A.I. *Vvedenie v geografiyu rasteniy* [Introduction to Plant Geography]. Leningrad, 1974. 224 p.
22. Tolmachev A.I. *Metody sravnitel'noy floristiki i problemy florogeneza* [Methods of Comparative Floristics and Issues of Florogenesis]. Novosibirsk, 1986. 196 p.

23. Tolmachev A.I. *O nekotorykh kolichestvennykh sootnosheniyakh vo florakh zemnogo shara* [On Some Quantitative Relationships in the World Flora]. Leningrad, 1970, iss. 3, no. 15, pp. 62–74.
24. Torbik D.N. *Izmenenie ekologicheskikh faktorov v svyazi s rubkami ukhoda i ikh vliyanie na formirovanie nasazhdeniy: dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Changes in the Environmental Factors Due to Thinning and Their Influence on the Formation of Plantations: Cand. Agric. Sci. Diss.]. Arkhangelsk, 2010.
25. Tuganaev V.V., Puzyrev A.N. *Gemerofity Vyatsko-Kamskogo mezhdurech'ya* [Cultivated Plants of the Vyatka and Kama Rivers Interstream Area]. Sverdlovsk, 1988. 128 p.
26. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular Plants of Russia and Neighbouring Countries (Within the Former USSR)]. St. Petersburg, 1995. 990 p.
27. Chertovskoy V.G. *Elovye lesa Evropeyskoy chasti SSSR* [Spruce Forests of the European Part of the USSR]. Moscow, 1978. 176 p.
28. Shmidt V.M. *Statisticheskie metody v sravnitel'noy floristike* [Statistical Methods in Comparative Floristics]. Leningrad, 1980. 176 p.
29. Shmidt V.M. *Flora Arkhangel'skoy oblasti* [Flora of the Arkhangelsk Region]. St. Petersburg, 2005. 346 p.
30. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. *Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki* [Basic Notions and Terms of Floristics]. Perm, 1991. 80 p.
31. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. *Ocherk sistemy osnovnykh ponyatiy floristiki* [Article on the Basic Concepts of Floristics]. *Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noy floristiki* [Theoretical and Methodological Issues of Comparative Floristics]. Leningrad, 1987, pp. 242–266.

Burova Natalya Viktorovna

Institute of Natural Sciences and Biomedicine,
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

TAXONOMIC ANALYSIS OF PINE FORESTS COENOFLORA (ARKHANGELSK REGION)

The paper presents a taxonomic analysis of spruce forests coenoflora of the Arkhangelsk Region, conducted using the methods of comparative floristics. The author studied both natural spruce forests and those transformed by logging and human recreation. 410 geobotanical descriptions were given and dozens of routes were developed. The author revealed 311 species of vascular plants of 188 genera and 61 family. Top ten families include 165 species (55.0 % of the total number of native species) and 88 genera (49.2 % of the total number). The taxonomic spectrum of the coenoflora is dominated by Poaceae, Cyperaceae and Asteraceae families. Most of the species are of *Carex*, *Salix* and *Equisetum* genera. Adventive flora is presented by 11 species, or 3.5 % of the spruce forests coenoflora. The greatest number of adventive genera and species are of Asteraceae and Caryophyllaceae families. Among the coenoflora the author identified 11 species of vascular plants listed in the Red Book of the Arkhangelsk Region. The spruce forests coenoflora is of boreal type and bears no significant traces of anthropogenic transformation.

Keywords: *coenoflora, taxonomic analysis, floristic diversity, spruce of the Arkhangelsk Region.*

Контактная информация:

адрес: 163002, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 4;
e-mail: natalyaglasova@yandex.ru

Рецензент – *Бабич Н.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова