

**БУРОВА Наталья Викторовна**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова*  
адрес: 163002, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 4; e-mail: natalyaglasova@yandex.ru

## **ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приведены результаты типологического анализа аборигенной фракции ценофлоры сосудистых растений ельников Архангельской области. Проанализированы географическая, биоморфологическая и экологическая структуры ценофлоры. В составе анализируемой флоры преобладают виды, относящиеся к бореальной широтной группе (73,7 % ценофлоры). Слабо представлены виды арктической фракции (7,7 %). Относительно высока доля неморальных и бореально-неморальных видов (9,7 %). Среди долготных групп преобладает евразийская группа (51,3 %). Широко представлены циркумбореальная (16,7%) и евразийско-американская (16,0 %) долготные группы. В плюримеридиональной группе отмечено только 4 вида. Ядро ценофлоры ельников составляют виды бореального евразийского элемента флоры, который определяет ее общий географический характер. Ценофлора ельников характеризуется достаточно высоким разнообразием биоморф. Основу флоры ельников составляют многолетние травы (79,0 %), среди них выделяются группы длинно- и короткокорневищных растений (26,7 и 23,0 % соответственно). На долю одно- и двулетних приходится всего 8 видов. В эколого-ценотической структуре преобладают бореальные виды, на долю которых приходится 28,3 % состава аборигенной фракции. Относительно широко представлена группа неморальных видов (10,3 %). Наименьшее количество видов (3,0 %) насчитывает тундро-арктическая группа. Для исследованных вырубок и рекреационных ельников характерна большая доля луговых видов по сравнению с естественными ельниками, что обуславливает высокую долю представителей лугово-степной группы (19,0 %). Изученная ценофлора характеризуется типичными для таежных сообществ географической, биоморфологической и эколого-ценотической структурами, близкими структуре флоры Архангельской области в целом. Несмотря на значительные антропогенные нагрузки, ельники обладают низкими показателями трансформации флоры.

**Ключевые слова:** ценофлора, анализ флоры, географический анализ, биоморфологический анализ, эколого-ценотический анализ, ельники.

В настоящее время важным фактором формирования таежной флоры является антропогенная трансформация. Один из основных факторов антропогенного воздействия на экосистемы Архангельской области – сплошные рубки. В ходе длительного освоения таежных

лесов на территории области значительно сократилась площадь типичных для региона еловых лесов, которые постепенно заменяются мелколиственными насаждениями. Вклад этого процесса в формирование флоры региона пока остается неизученным.

Целью данной работы является изучение и анализ ценофлоры еловых лесов на территории Архангельской области. Под ценофлорой понимается объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически и экологически однотипных растительных сообществ [1, 2].

Большинство исследований еловых лесов европейской части России посвящено вопросам лесоводства, таксации, типологии [3–12 и др.]. Вопросы флористического состава и разнообразия еловых сообществ на территории Архангельской области рассматриваются лишь в отдельных работах, которые выполнены для некоторых административных районов [13–15].

**Материалы и методы.** Флористические исследования провели в период с 2003 по 2012 год в еловых лесах на территории Архангельской области в условиях Североевропейской таежной провинции Евразийской таежной (хвойнолесной) области [16]. Район исследований охватывал Приморский, Мезенский, Холмогорский, Пинежский, Емецкий, Плесецкий, Виноградовский, Красноборский, Няндомский, Верхнетоемский, Шенкурский, Устьянский, Котласский, Вилегодский административные районы Архангельской области.

В ходе полевых работ выполнили 410 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 составили по результатам собственных исследований и дополнили данными из литературных источников [13, 17–19] и материалов Архангельского научного гербария (AR). Анализ флоры выполнили на основе общепринятых методик [2, 20–23]. Принадлежность видов к долготной и широтной группе

(географическому элементу флоры) указана по В.М. Шмидту [24]. Для анализа жизненных форм (биоморф) растений использовали классификацию И.Г. Серебрякова [25, 26] с уточнениями В.Н. Голубева [27], для определения эколого-ценотических свойств видов – классификацию эколого-ценотических групп, предложенную О.В. Смирновой совместно с Л.Б. Заугольной и О.И. Евстигнеевым [28, 29] на основе групп А.А. Ниценко [30] и исторических свит Г.М. Зозулина [31]. Эколого-ценотическую структуру сообщества установили по общему списку видов, встречаемых в исследуемых сообществах, т. е. она соответствует эколого-ценотической структуре видового богатства [32]. Номенклатура сосудистых растений приведена согласно сводке С.К. Черепанова [33].

**Результаты и обсуждение.** Ценофлора ельников Архангельской области насчитывает 311 видов сосудистых растений (в том числе 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) [34].

Типологический анализ включает в себя выделение и группировку элементов по тем или иным признакам, не сводимым к родству. В рамках типологического анализа выполнили географический, биоморфологический и эколого-ценотический анализы аборигенной фракции ценофлоры ельников.

При характеристике географической структуры флоры использовали двумерную систему элементов по методу биогеографических координат [35], принятую при анализе флоры Архангельской области В.М. Шмидтом [24]. Согласно данному методу, для каждого вида в соответствии с типом его ареала определяли долготное и широтное положение.

Географический анализ, выполненный для аборигенной фракции ценофлоры ельников (табл. 1), показал, что в ее составе преобладают виды, относящиеся к бореальной широтной группе (221 вид, или 73,7 % ценофлоры). Виды арктической фракции (*Betula nana* L.,

Таблица 1

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АБОРИГЕННОЙ ФРАКЦИИ ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Широтные группы*	Долготные группы**								Всего	Доля, %
	ЦП	ЦБ	ЕААМ	ЕАМ	АМФ	ЕА	Е	ПМ		
А	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0
АА	2	–	–	–	–	–	–	–	2	0,7
ГА	9	–	2	–	1	3	–	–	15	5
ГАА	2	–	1	–	–	2	1	–	6	2
Б	–	46	34	2	1	120	18	–	221	73,7
БН	–	3	4	–	–	10	–	–	17	5,7
Н	–	–	–	–	–	4	8	–	12	4
ЛС	–	–	–	–	–	4	–	–	4	1,3
ПЛ	–	1	7	–	–	11	–	4	23	7,7
Всего	13	50	48	2	2	154	27	4	300	100
Доля, %	4,3	16,7	16	0,7	0,7	51,3	9	1,3	100	–

Примечания: \*А – арктическая, АА – аркто-альпийская, ГА – гипоарктическая, ГАА – гипоаркто-альпийская, Б – бореальная, БН – бореально-неморальная, Н – неморальная, ЛС – лесостепная, ПЛ – плюризональная; \*\*ЦП – циркумполярная, ЦБ – циркумбореальная, ЕААМ – евразийско-американская, ЕАМ – европейско-американская, АМФ – амфиатлантическая, ЕА – евразийская, Е – европейская, ПМ – плюримериональная.

*Salix lapponum* L., *Carex paupercula* Michx., *Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. & Graebn., *Dryas octopetala* L., *Empetrum hermaphroditum* Hagerup, *E. nigrum* L., *Ranunculus lapponicus* L., *Rubus chamaemorus* L., *Saussurea alpina* (L.) DC. и др.) в составе анализируемой флоры представлены слабо (23 вида, или 7,7 %), что вполне согласуется с широтным положением района исследований. Из широтных групп, характерных для флоры Архангельской области, в составе ценофлоры ельников не выявили представителей только арктической группы.

Обращает на себя внимание относительно высокая доля неморальных и бореально-неморальных видов (*Ajuga reptans* L., *Asarum europaeum* L., *Actaea spicata* L., *Lonicera xylosteum* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Stachys sylvatica* L., *Stellaria nemorum* L., *Tilia cordata* Mill., *Viburnum opulus* L., *Viola mirabilis* L.

и др.) – 29 видов, или 9,7 % состава анализируемой флоры. Представители неморальной флоры приурочены в основном к долинам рек и ручьев, которые характеризуются более благоприятными климатическими и почвенно-минералогическими условиями [36] по сравнению с плакорными местами обитания.

Среди долготных групп в анализируемой флоре значительно преобладает евразийская группа, насчитывающая 154 вида, или 51,3 % ценофлоры ельников. Широко представлены циркумбореальная (50 видов, или 16,7 %) и евразийско-американская (48 видов, или 16,0 %) долготные группы. В плюримериональной группе отмечено только 4 вида (*Cerastium holosteoides* Fries, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa annua* L.), что соответствует 1,3 % видового состава анализируемой флоры.

**БИОМОРФЫ  
СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ  
АБОРИГЕННОЙ ФРАКЦИИ ЦЕНОФЛОРЫ  
ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ядро ценофлоры ельников, как и флоры Архангельской области в целом, составляют виды бореального евразийского элемента флоры, который определяет ее общий географический характер. Данный географический элемент в сложении ценофлоры ельников насчитывает 120 видов, или 40 % от числа аборигенных видов флоры. Второе место (46 видов, или 15,3 %) занимает бореальный циркумбореальный элемент флоры, а третье (34 вида, или 11,3 %) – бореальный евразийско-американский. Перечисленным 3 элементам принадлежит главенствующая роль в сложении ценофлоры ельников (66,6 % видов аборигенной фракции). Бореальный европейский элемент, занимающий во флоре Архангельской области второе место, представлен в ценофлоре ельников лишь 18 видами, или 6,0 % от числа аборигенных видов.

Ценофлора ельников характеризуется достаточно высоким разнообразием биоморф (табл. 2). Основу флоры ельников составляют многолетние травы (237 видов, или 79,0 %), среди них выделяются группы длинно- и короткокорневищных растений (80 видов, или 26,7 %, и 69 видов, или 23,0 %, соответственно). На долю одно- и двулетних приходится всего 8 видов. Как следствие индекс терофитизации флоры – отношение терофитов ко всей флоре – составляет всего 0,03, что указывает на незначительное антропогенное влияние, хотя обследованы были сообщества, испытывающие антропогенные воздействия. В целом биоморфологическая структура сосудистой флоры аборигенной фракции еловых лесов близка к структуре флоры Архангельской области и представляется типично таежной.

Компоненты флоры являются структурными элементами растительных сообществ и вступают в отношения друг с другом и абиотическими факторами среды. Эколого-ценотический анализ выполнили на основе выделения групп видов растений, сходных по отношению к совокупности экологических факторов и приуроченных к сообществам того или иного типа, называемых эколого-ценотическими группами

Жизненная форма	Число видов	
	абсолютное	доля, %
Древесная: деревья	14	4,7
кустарники	26	8,7
кустарнички	12	4,0
Полудревесная (полукустарнички)	3	1,0
Наземные травы: поликарпические: длиннокорневищные	80	26,7
корнеотпрысковые	2	0,7
подземностолонные	7	2,3
надземностолонные	4	1,3
надземноползучие	16	5,3
короткокорневищные	69	23,0
кистекорневые	7	2,3
дерновинные	26	8,7
стержнекорневые	19	6,3
клубнеобразующие	7	2,3
монокарпические	8	2,7
Всего	300	100

[30]. Для ценофлоры ельников таежной зоны характерно преобладание бореальных видов, на долю которых приходится 85 видов, или 28,3 % состава аборигенной фракции, в т. ч. бореальных – 54 вида и бореального высоко-травья – 31 вид (табл. 3).

Относительно широко представлена группа неморальных видов, включающая 31 вид, или 10,3 %. Наименьшее количество видов (3 вида, или 3 % аборигенной флоры) насчитывает тундро-арктическая группа (*Bistorta vivipara* (L.) S.F.Gray, *Dryas octopetala* L. и *Hedysarum alpinum* L.).

Таблица 3

**ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЙ СПЕКТР АБОРИГЕННОЙ ФРАКЦИИ ЦЕНОФЛОРЫ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Эколого-ценотическая группа	Число видов, шт.	Доля, %
Тундро-арктическая	3	1,0
Бореальная лесная	54	18,0
Бореальное высокотравье	31	10,3
Неморальная лесная	31	10,3
Нитрофильная (ольшаниковая) лесная	23	7,7
Боровая лесная	13	4,3
Олиготрофных болот	29	9,7
Лугово-степная	57	19,0
Водно-болотная	59	19,7
Всего	300	100

Высокая доля в составе ценофлоры ельников представителей лугово-степной группы (57 видов, или 19,0 % аборигенной фракции

флоры) связана с изучением вырубок и рекреационных ельников, для которых характерна большая доля луговых видов по сравнению с естественными ельниками [37].

В целом для ельников Архангельской области характерно высокое разнообразие эколого-ценотического спектра, что обусловлено широкой представленностью ели, занимающей разнообразные экологические условия в пределах средней и северной тайги.

**Заключение.** Аборигенная фракция ценофлоры ельников характеризуется типичными для таежных сообществ географической, биоморфологической и эколого-ценотической структурами, которые близки структуре флоры Архангельской области в целом. Общий географический характер ценофлоры ельников, как и флоры Архангельской области, определяет бореальный евразийский элемент. Ценофлора ельников характеризуется достаточно высоким разнообразием биоморфологического и эколого-ценотического спектров. Несмотря на значительные антропогенные нагрузки, ельники обладают низкими показателями трансформации флоры.

**Список литературы**

1. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 242–266.
2. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.
3. Чертовской В.Г. Еловые леса европейской части СССР. М., 1978. 176 с.
4. Исаченко Т.И. Североевропейские еловые леса // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 82–98.
5. Дыренок С.А. Структура и динамика таежных ельников. Л., 1984. 174 с.
6. Гусев И.И. Продуктивность ельников Севера. Л., 1987. 232 с.
7. Василевич В.И. Травяные ельники Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 1. С. 13–27.
8. Василевич В.И. Ельники черничные Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 11. С. 1728–1739.
9. Василевич В.И., Бибилова Т.В. Ельник косянично-вейниковый (*Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*) в Европейской России // Ботан. журн. 2003. Т. 88, № 9. С. 55–65.
10. Василевич В.И., Бибилова Т.В. Сфагновые ельники Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 5. С. 734–748.
11. Василевич В.И., Бибилова Т.В. Ельники кисличные Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 10. С. 1573–1587.

12. *Кучеров И.Б.* Географическая изменчивость видового состава аконитовых ельников средней и северной тайги Европейской России // *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всерос. конф. Ч. 5. Геоботаника.* Петрозаводск, 2008. С. 187–190.
13. *Кекишева Ю.Е.* Разнообразие сообществ еловых лесов западной части подзоны средней тайги Архангельской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2010. 23 с.
14. *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.
15. *Бушужева 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.
16. *Исаченко Т.И., Лавренко Е.М.* Ботанико-географическое районирование // *Растительность европейской части СССР.* Л., 1980. С. 10–20.
17. *Сабуров Д.Н.* Леса Пинеги. Л., 1972. 173 с.
18. *Торбик Д.Н.* Изменение экологических факторов в связи с рубками ухода и их влияние на формирование насаждений: дис. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2010. 234 с.
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. *Шмидт В.М.* Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с.
21. *Толмачев А.И.* Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.
22. *Гнатюк Е.П., Крышень А.М.* Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск, 2005. 68 с.
23. *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.
24. *Шмидт В.М.* Флора Архангельской области. СПб., 2005. 346 с.
25. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. М., 1962. 277 с.
26. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // *Полевая геоботаника.* Т. 3. Л., 1964. С. 146–205.
27. *Голубев В.Н.* Принципы построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол.* 1972. Т7, вып.6. С. 72–81.
28. *Смирнова О.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э.* Эколого-ценотические группы в растительном покрове лесного пояса Восточной Европы // *Восточно-Европейские леса (история в голоцене и современность).* М., 2004. Т. 1. С. 165–175.
29. *Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В.* Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол.* 2006. Т. 111, вып. 2. С. 36–47.
30. *Ниценко А.А.* Об изучении экологической структуры растительного покрова // *Ботан. журн.* 1969. Т. 54, № 7. С. 1002–1014.
31. *Зозулин Г.М.* Исторические свиты растительности европейской части СССР // *Ботан. журн.* 1973. Т. 58, № 8. С. 1081–1092.
32. *Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г., Бобровский М.В., Торопова Н.А.* Популяционные и фитоценотические методы анализа биоразнообразия растительного покрова // *Сохранение и восстановление биоразнообразия.* М., 2002. 286 с.
33. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.
34. *Бурова Н.В.* Таксономический анализ ценофлоры ельников Архангельской области // *Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки.* Архангельск, 2014. № 1. С. 47–55.
35. *Юрцев Б.А.* Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л., 1968. 236 с.
36. *Мирин Д.М.* Долины ручьев юга Архангельской области как пути миграции европейских неморальных и сибирских видов // *Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: материалы XI Перфильев. науч. чтений. Ч. 1.* Архангельск, 2007. С. 99–102.

37. Бурова Н.В., Торбик Д.Н., Феклистов П.А. Изменение флористического разнообразия после выборочных рубок в ельниках черничных // Вестн. Моск. гос. ун-та леса. Лесн. вестн. 2010. № 5(74). С. 49–51.

## References

1. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. Oчерк sistemy osnovnykh ponyatiy floristiki [Outline of the Basic Concepts of Floristics]. *Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noy floristiki* [Theoretical and Methodological Issues of Comparative Floristics]. Leningrad, 1987, pp. 242–266.
2. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. *Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki* [Basic Concepts and Terms of Floristics]. Perm, 1991. 80 p.
3. Chertovskoy V.G. *Elovye lesa evropeyskoy chasti SSSR* [Spruce Forests of the European Part of the USSR]. Moscow, 1978. 176 p.
4. Isachenko T.I. Severoevropeskie 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.
5. Dyrenkov S.A. *Struktura i dinamika taezhnykh el'nikov* [Structure and Dynamics of the Boreal Spruce Forests]. Leningrad, 1984. 174 p.
6. Gusev I.I. *Produktivnost' el'nikov Severa* [Productivity of the Spruce Forests of the North]. Leningrad, 1987. 232 p.
7. Vasilevich V.I. Travyanye el'niki Evropeyskoy Rossii [Herbal Spruce Forests of European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 1, pp. 13–27.
8. Vasilevich V.I. El'niki chernichnye Evropeyskoy Rossii [Bilberry Spruce Forests of European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 11, pp. 1728–1739.
9. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. El'nik kostyanichno-veynikovyy (Calamagrosti arundinaceae-Piceetum) v Evropeyskoy Rossii [A Reed Grass Spruce Forest (Calamagrosti arundinaceae-Piceetum) in European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2003, vol. 88, no. 9, pp. 55–65.
10. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. Sfagnovye el'niki Evropeyskoy Rossii [Sphagnum Spruce Forests of European Russia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2004, vol. 89, no. 5, pp. 734–748.
11. 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.
12. Kucherov I.B. Geograficheskaya izmenchivost' vidovogo sostava akonitovykh el'nikov sredney i severnoy taygi Evropeyskoy Rossii [Geographic Variation in Species Composition of Aconitic Spruce Forests of the Middle and Northern Taiga of European Russia]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka: materialy vseros. konf. Ch. 5. Geobotanika* [Fundamental and Applied Issues of Botany in the Early 21st Century: Proc. Conf. Part 5. Geobotany]. Petrozavodsk, 2008, pp. 187–190.
13. Kekisheva Yu.E. *Raznoobrazie soobshchestv elovykh lesov zapadnoy chasti podzony sredney taygi Arkhangel'skoy oblasti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Diversity of Spruce Forests in the West of the Middle Taiga Subzone of Arkhangelsk Region: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. St. Petersburg, 2010. 23 p.
14. Kucherov I.B., Razumovskaya A.V., Churakova E.Yu. Elovye lesa natsional'nogo parka "Kenozerskiy" (Arkhangel'skaya oblast') [Spruce Forests of Kenozero National Park (Arkhangelsk Region)]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2010, vol. 95, no. 9, pp. 1268–1301.
15. Bushueva M.B., Burova N.V. Floristicheskie osobennosti el'nikov yugo-vostoka Arkhangel'skoy oblasti [Floristic Characteristics of Spruce Forests in the Southeast of Arkhangelsk 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.
16. Isachenko T.I., Lavrenko E.M. Botaniko-geograficheskoe rayonirovaniye [Botanical and Geographical Zoning]. *Rastitel'nost' evropeyskoy chasti SSSR* [Vegetation of the European Part of the USSR]. Leningrad, 1980, pp. 10–20.
17. Saburov D.N. *Les Pinegi* [The Forests of Pinega]. Leningrad, 1972. 173 p.
18. Torbik D.N. *Izmeneniye ekologicheskikh faktorov v svyazi s rubkami ukhoda i ikh vliyaniye na formirovaniye nasazhdeniy: dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Changes in the Environmental Factors Due to Thinning and Its Influence on the Formation of Plantations: Cand. Agric. Sci. Diss.]. Arkhangelsk, 2010. 234 p.

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)]. Ed. by G.Yu. Konechnaya, O.L. Kuznetsov. Severodvinsk, 2012. 162 p.
20. Shmidt V.M. *Statisticheskie metody v sravnitel'noy floristike* [Statistical Methods in Comparative Floristics]. Leningrad, 1980. 176 p.
21. Tolmachev A.I. *Metody sravnitel'noy floristiki i problemy florogeneza* [Methods of Comparative Floristics and Issues of Florogenesis]. Novosibirsk, 1986. 196 p.
22. Gnatyuk E.P., Kryshen' A.M. *Metody issledovaniya tsenoflor (na primere rastitel'nykh soobshchestv vyrubok Karelii)* [Methods for Investigating Coenofloras (as Exemplified by Plant Communities in Cutting Areas in Karelia)]. Petrozavodsk, 2005. 68 p.
23. 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.
24. Shmidt V.M. *Flora Arkhangel'skoy oblasti* [Flora of Arkhangelsk Region]. St. Petersburg, 2005. 346 p.
25. Serebryakov I.G. *Ekologicheskaya morfologiya rasteniy* [Ecological Plant Morphology]. Moscow, 1962. 277 p.
26. Serebryakov I.G. Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izuchenie [Life Forms of Higher Plants and Their Study]. *Polevaya geobotanika*, 1964, vol. 3, pp. 146–205.
27. Golubev V.N. Printsipy postroeniya i sodержaniya lineynoy sistemy zhiznennykh form pokrytosemennykh rasteniy [Principles of Construction and Maintenance of the Linear System of Life Forms of Angiosperms]. *Byullyuten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 1972, vol. 7, no. 6, pp. 72–81.
28. Smirnova O.V., Khanina L.G., Smirnov V.E. Ekologo-tsenoticheskie gruppy v rastitel'nom pokrove lesnogo poyasa Vostochnoy Evropy [Ecological and Coenotic Groups in Vegetation of the Forest Belt of Eastern Europe]. *Vostochno-Evropeyskie lesa (istoriya v golotsene i sovremennost')* [Eastern European Forests (History in the Holocene and Modernity)]. Moscow, 2004, vol. 1, pp. 165–175.
29. Smirnov V.E., Khanina L.G., Bobrovskiy M.V. Obosnovanie sistemy ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov rasteniy lesnoy zony Evropeyskoy Rossii na osnove ekologicheskikh shkal, geobotanicheskikh opisaniy i statisticheskogo analiza [Justification of Ecological and Coenotic Groups of Plant Species of the Forest Zone of European Russia on the Basis of Ecological Scales, Geobotanical Descriptions and Statistical Analysis]. *Byullyuten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 2006, vol. 111, no. 2, pp. 36–47.
30. Nitsenko A.A. Ob izuchenii ekologicheskoy struktury rastitel'nogo pokrova [On the Study of the Ecological Structure of Vegetation]. *Botanicheskiy zhurnal*, 1969, vol. 54, no. 7, pp. 1002–1014.
31. Zozulin G.M. Istoricheskie svity rastitel'nosti evropeyskoy chasti SSSR [Historical Formations of Vegetation of the European Part of the USSR]. *Botanicheskiy zhurnal*, 1973, vol. 58, no. 8, pp. 1081–1092.
32. Smirnova O.V., Zaugol'nova L.B., Khanina L.G., Bobrovskiy M.V., Toropova N.A. Populyatsionnye i fitotsenoticheskie metody analiza bioraznoobraziya rastitel'nogo pokrova [Population and Phytocoenotic Methods of Biodiversity Analysis of Vegetation]. *Sokhranenie i vosstanovlenie bioraznoobraziya* [Conservation and Restoration of Biodiversity]. Moscow, 2002. 286 p.
33. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshogo SSSR)* [Vascular Plants of Russia and Neighbouring States (within the Former USSR)]. St. Petersburg, 1995. 990 p.
34. Burova N.V. Taksonomicheskii analiz tsenoflory el'nikov Arkhangel'skoy oblasti [Taxonomic Analysis of Spruce Forests Coenoflora of Arkhangelsk Region]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2014, no. 1, pp. 47–55.
35. Yurtsev B.A. *Flora Suntar-Khayata. Problemy istorii vysokogornyykh landshaftov Severo-Vostoka Sibiri* [Flora of Suntar-Hayat. History Problems of Alpine Landscapes of Northeastern Siberia]. Leningrad, 1968. 236 p.
36. Mirin D.M. Doliny ruch'ev yuga Arkhangel'skoy oblasti kak puti migratsii evropeyskikh nemoral'nykh i sibirskikh vidov [Creek Valleys of the South of Arkhangelsk Region as the Migration Paths of European and Siberian Nemoral Species]. *Bioraznoobrazie, okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie rastitel'nykh resursov Severa: materialy XI Perfil'evskikh nauch. chteniy. Ch. 1* [Biodiversity, Protection and Rational Use of Plant Resources in the North: Proc. Perfil'ev XI Sci. Readings. Part 1]. Arkhangelsk, 2007, pp. 99–102.

37. 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* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2010, no. 5(74), pp. 49–51.

doi: 10.17238/issn2227-6572.2015.4.35

***Burova Natal'ya Viktorovna***

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov  
Lomonosov ave., 4, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation;  
*e-mail*: natalyaglasova@yandex.ru

### **TYOLOGICAL ANALYSIS OF SPRUCE FORESTS COENOFLO (ARKHANGELSK REGION)**

The paper presents the results of the typological analysis of the aboriginal fraction of coenoflora of vascular plants of spruce forests in Arkhangelsk region. Geographical, biomorphological and eco-coenotic structures of coenoflora are analyzed. Species belonging to the boreal latitudinal group predominate (73.7 % of coenoflora). Arctic species are poorly represented (7.7 %). Nemoral and boreal-nemoral species have a relatively high proportion (9.7 %). The Eurasian group prevails among the longitudinal groups (51.3 %). The Circumboreal (16.7 %) and Eurasian-American (16.0 %) longitudinal groups are widely represented. Only four species are noted in the plurimeridional group. Species of boreal Eurasian flora element are the basis of spruce forests coenoflora. The element determines the general geographical character of flora. Spruce forests coenoflora has quite high biomorph diversity. Perennial grasses are the basis of spruce forests flora (79.0 %). The groups of long rhizomatous and short rhizomatous plants are defined among them (26.7 and 23.0 %, respectively). The share of one- and biennials accounts for only 8 species. The eco-coenotic structure is characterized by a predominance of boreal species, which account for 28.3 % of the aboriginal fraction. The group of nemoral species is relatively well represented (10.3 %). The tundra-arctic group has the smallest number of species (3.0 %). A high proportion of representatives of the meadow-steppe group (19.0 %) is associated with the study of cutting and recreational spruce forests, which are characterized by a large share of grassland species in comparison with natural spruce forests. The spruce forests coenoflora is characterized by typical for the boreal communities geographical, biomorphological and eco-coenotic structures that are close to the structure of the flora of Arkhangelsk region. Despite the significant anthropogenic impact, spruce forests are characterized by low rates of flora transformation.

**Keywords:** *coenoflora, analysis of flora, geographical analysis, biomorphological analysis, eco-coenotic analysis, spruce forest.*