

Научная статья
УДК 632.51
DOI: 10.37482/0536-1036-2022-6-94-106

Эколого-ценотическая активность видов среднетаежной флоры

И.С. Коновалова[✉], канд. с.-х. наук, доц.; Researcher ID: [AFO-2859-2022](https://orcid.org/0000-0001-9897-3342),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9897-3342>

Д.Ю. Коновалов, канд. с.-х. наук, доц.; Researcher ID: [AFN-5480-2022](https://orcid.org/0000-0003-3729-4674),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3729-4674>

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия, 163002; i.konvalova@narfu.ru[✉], d.konvalov@narfu.ru

Поступила в редакцию 11.01.21 / Одобрена после рецензирования 16.04.21 / Принята к печати 20.04.21

Аннотация. Контроль за основными растениями-засорителями лесохозяйственных объектов всегда играл важную роль в процессе искусственного лесоразведения. Разработка научно-обоснованных мероприятий, в первую очередь на площадях лесных питомников, основывается на выявлении особенностей формирования, функционирования и активности сеgetальных видов растений. Цель исследования – разработка и адаптация научно-обоснованных подходов к контролю за сорными видами лесных питомников среднетаежной зоны Европейского Севера на основе проведения анализа экологической принадлежности видов к определенному агрофитоценозу и дифференциации видов по характеру эколого-ценотических связей. Данные о растениях получены в условиях лесных питомников на северо-западе России. Разнообразие растительных сообществ изучали маршрутным методом по всей территории лесохозяйственных агроценозов, выполняя геоботанические описания напочвенного покрова. Отмечали проективное покрытие видов сосудистых растений. Результаты позволили выявить следующие закономерности: в составе сеgetальной флоры преобладает группа преимущественно сорных видов растений, состоящая из эвритопных и активных сорных видов (42 %); стенотопные и гемистенотопные виды растений, так называемые типичные, или верные виды комплексов, составляют 34 %; завершают ряд факультативные виды растений (24 %). Систематизация большого объема научных данных стала основой для теоретического обоснования и осуществления на практике мониторинга наиболее активных видов растений в агрофитоценозах лесных питомников. Проведенный комплексный анализ растительных сообществ лесных питомников позволил авторам предложить свою флористическую классификацию растительности. Представленная классификация учитывает все флористические и экологические различия между изученными сообществами и может быть использована при осуществлении контроля за сорными растениями в условиях северной части Русской равнины.

Ключевые слова: эколого-ценотическая структура, флористический состав, сеgetальные виды, классификация видов, лесной питомник, активность видов, сорные растения, влияние сорных растений на растительные сообщества, северо-запад России

Для цитирования: Коновалова И.С., Коновалов Д.Ю. Эколого-ценотическая активность видов среднетаежной флоры // Изв. вузов. Лесн. журн. 2022. № 6. С. 94–106. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-6-94-106>



Original article

Ecological and Cenotic Activity of Species of the Middle Taiga Flora

Irina S. Konovalova[✉], Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.; ResearcherID: [AFO-2859-2022](https://orcid.org/0000-0001-9897-3342),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9897-3342>

Denis Yu. Konovalov, Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.; ResearcherID: [AFN-5480-2022](https://orcid.org/0000-0003-3729-4674),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3729-4674>

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; i.konovalova@narfu.ru[✉],
d.konovalov@narfu.ru

Received on January 11, 2021 / Approved after reviewing on April 16, 2021 / Accepted on April 20, 2021

Abstract. The control of the main weeds of forestry objects has always played an important role in forestry. The development of evidence-based measures, primarily in the areas of forest nurseries, relies on identifying the features of formation, functioning and activity of segetal plant species. The research aims at developing and adapting evidence-based approaches to the weed control in forest nurseries of the middle taiga zone of the European North by analyzing the ecological status of species in a particular agrophytocenosis and by differentiating species according to the nature of ecological and cenotic relationships. Data on plants was obtained in forest nurseries of Northwestern Russia. The diversity of plant communities was studied by route method throughout the forest agrocenoses, carrying out geobotanical descriptions of the ground cover. The projective cover of vascular plants was observed when describing the vegetation. The results revealed the following regularities: segetal flora is dominated by a group of predominantly weed species, consisting of eurytopic and active weed species (42 %); stenotopic and hemistenotopic plant species, the so-called typical or faithful complex species, represent 34 %; facultative plant species complete the series (24 %). The systematization of a large amount of scientific data became the basis for the theoretical substantiation and implementation in practice of monitoring the most active plant species in agrophytocenoses of forest nurseries. A comprehensive analysis of plant communities of forest nurseries allowed the authors to propose their floristic classification of vegetation. The presented classification considers all the floristic and ecological differences between the studied communities and can be used in the weed control in the northern part of the Russian plain.

Keywords: ecological and cenotic structure, floristic composition, segetal species, species classification, forest nursery, species activity, weed plants, effect of weed plants on plant communities, Northwest Russia

For citation: Konovalova I.S., Konovalov D.Yu. Ecological and Cenotic Activity of Species of the Middle Taiga Flora. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2022, no. 6, pp. 94–106. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-6-94-106>

Введение

Растительные сообщества отличаются большим количеством характерных признаков и взаимосвязей между членами сообщества. Одним из важнейших признаков является флористический состав растительных сообществ. Под воздействием антропогенных факторов структура флористических сообществ претерпевает ряд изменений. С одной стороны, эти изменения закономерны,

с другой, таким сообществам присущи стохастические, или случайные, изменения из-за влияния внешних факторов. Ряд авторов [18, 20, 23, 24] отмечают, что ключевым фактором видового разнообразия растений в фитоценозах является экологический диапазон их местообитания, границы которого определяют благоприятность условий для роста отдельных видов растений.

Различия видового состава растительности трансформированных экотопов зависят в первую очередь от характера и степени антропогенного воздействия, в том числе его вида (прополка, обработка гербицидами и др.) и периодичности. Видовому составу антропогенных экотопов присуща определенная стабильность. Однако из-за последующих нарушений сообщества претерпевают некоторые изменения в связи с необходимостью приспособления и адаптации к новым условиям. Такие изменения происходят в результате влияния на сообщества разнообразных внешних и внутренних причин, а также их комбинаций.

Анализ научной литературы [8, 9, 17, 18] позволяет сделать вывод о значительно большем флористическом многообразии вновь сформированных «открытых» фитоценозов по сравнению с исходными. В изменяющихся условиях достаточно оперативно происходит трансформация растительных сообществ и формируются новые сомкнутые пионерные фитоценозы. Видовые составы различных фитоценозов могут существенно различаться. Подобного рода вариативность не в последнюю очередь связана с воздействием на растительные сообщества различных внешних факторов. К числу таких факторов относится удаленность лесохозяйственных агроценозов от границ сельскохозяйственных земель и населенных пунктов. Так, зависимость флористического состава вырубок и лесных питомников от расстояний до антропогенных ландшафтов отмечали в своих работах А.М. Крышень, Н.Г. Уланова и др. [9, 17, 18].

При исследовании структуры фитоценоза необходимо применять комплексный анализ растительных сообществ. В первую очередь рекомендуется выполнить количественный анализ, в ходе которого выделяются индикаторные виды, растения-доминанты и т. д., что позволяет определить общую структуру сообществ. Для вновь сформированных растительных сообществ не редки случаи, когда индикаторные для данного биотопа виды растений встречаются эпизодически, а нехарактерные виды, напротив, обильно представлены. Поэтому количественные показатели численности видов в сообществах не совсем точно характеризуют их привязанность к фитоценозу. Возникает необходимость установления взаимосвязи статуса вида растения по отношению к конкретному местообитанию.

Широта эколого-ценотической амплитуды видов отражает распределение их в спектре синтаксонов конкретного региона. Цель исследования – разработка и адаптация научно-обоснованных подходов к контролю за сорными видами в лесных питомниках среднетаежной зоны Европейского Севера на основе проведения анализа экологической принадлежности видов к определенному агрофитоценозу и дифференциации видов по характеру эколого-ценотических связей.

Объекты и методы исследования

Методологической основой исследования послужили труды российских и зарубежных ученых: лесоводов, экологов, ботаников, лесокulturников [4–6, 8–10, 16, 22, 25 и др.].

Вопросы классификации растительности неразрывно связаны с именем основателя эколого-флористического подхода Жозиаса Брауна-Бланке. Один из крупнейших геоботаников XX в. предложил метод классификации, основанный на группировке сообществ на базе такого показателя, как «верность вида».

Верность вида – это показатель привязанности вида к определенной ассоциации, формации или типу растительности. Различаются следующие градации шкалы Брауна-Бланке [11, 12, 21]: 5 – верные виды (эуценные, ценобионтные), встречающиеся только в 1 категории растительности (в 1 типе биотопа); 4 – постоянные (преферентные, ценофильные), встречающиеся преимущественно в данной категории растительности (типе биотопа); 3 – благосклонные (тихоценные), встречающиеся в разных биотопах, но предпочитающие данную категорию растительности; 2 – спутники (убиквисты, аценные, эвритопные), встречающиеся в разнообразных ассоциациях; 1 – случайные (ксеноценные), чуждые данной категории растительности, попавшие сюда случайно.

Определить верность вида тому или иному типу сообщества или группам сообществ позволяют так называемые фитоценотические связи. В исследованиях возможно [2, 3, 11, 12] использование различных подходов для установления уровня верности вида, к числу которых относятся корреляционный анализ межвидовых сопряженностей, прямой градиентный и классификационный виды анализа. Последний базируется на методе флористической классификации растительности, являющемся, по мнению А.Д. Булохова [2, 3], наиболее эффективным – он основан на установлении верности видов определенным типам сообществ. Наглядным показателем верности в данном случае выступает класс постоянства вида в сообществах синтаксонов.

Н.Ф. Реймерс в своей работе [14] выделял 4 группы верности видов: 1 – виды-индикаторы (стенобионтные виды), способные существовать в строго определенных, узко ограниченных условиях окружающей среды; 2 – верные виды, населяющие несколько природных разностей и достигающие в некоторых из них наивысшей для себя численности; 3 – постоянные виды, произрастающие в широком круге биотопов; 4 – случайные виды. Автор подчеркивал необходимость учета антропогенных условий заселения видов. Применительно к постоянным видам, видам-индикаторам и верным видам он выделял 2 формы: аборигенные и виды, вошедшие в состав комплекса в результате антропогенного воздействия.

Классификация, предложенная профессором Б.А. Юрцевым [5], предусматривала 5-балльную оценку ландшафтной активности видов и включала такие критерии, как разнообразие видового состава экотопов, обилие и постоянство видов, а также равномерность их распределения по площади.

Сорный компонент лесных питомников изучали в 2007–2015 гг. в условиях средней подзоны тайги Архангельской области. Маршрутным методом обследовали поля на продуцирующей (посевное отделение, школьное отделение) и вспомогательной (хозяйственный участок, прикопочный участок, компостник, обочины дорог) площадях 5 постоянных лесных питомников: Няндомского, Плесецкого, Каргопольского, Коношского, Устьянского [1].

При осуществлении научного эксперимента уделяли внимание методике работы, возможностям ее улучшения и сопоставлению результатов, полученных различными методами. Разнообразие растительных сообществ изучали по всей территории лесных питомников, выполняя геоботанические описания почвенного покрова на учетных площадках размером 1 м². При описании растительности

отмечали проективное покрытие всех видов сосудистых растений, количество растений. Обилие сорных видов оценивали глазомерно по шкале А.И. Мальцева [15]. С этой целью в зависимости от микрорельефа местности на каждом опытном участке закладывали не менее 10–12 площадок учета по 1 м². Всего заложено приблизительно 400 учетных площадок.

Эколого-ценотическую активность видов определяли по широте спектра присутствия видов на исследованных полях лесных питомников. При характеристике экологической амплитуды видов сеgetальной флоры лесных питомников исследуемые площадки растительности объединили в группы, или флороценотические комплексы (флорокомплексы) (рис. 1) [10].

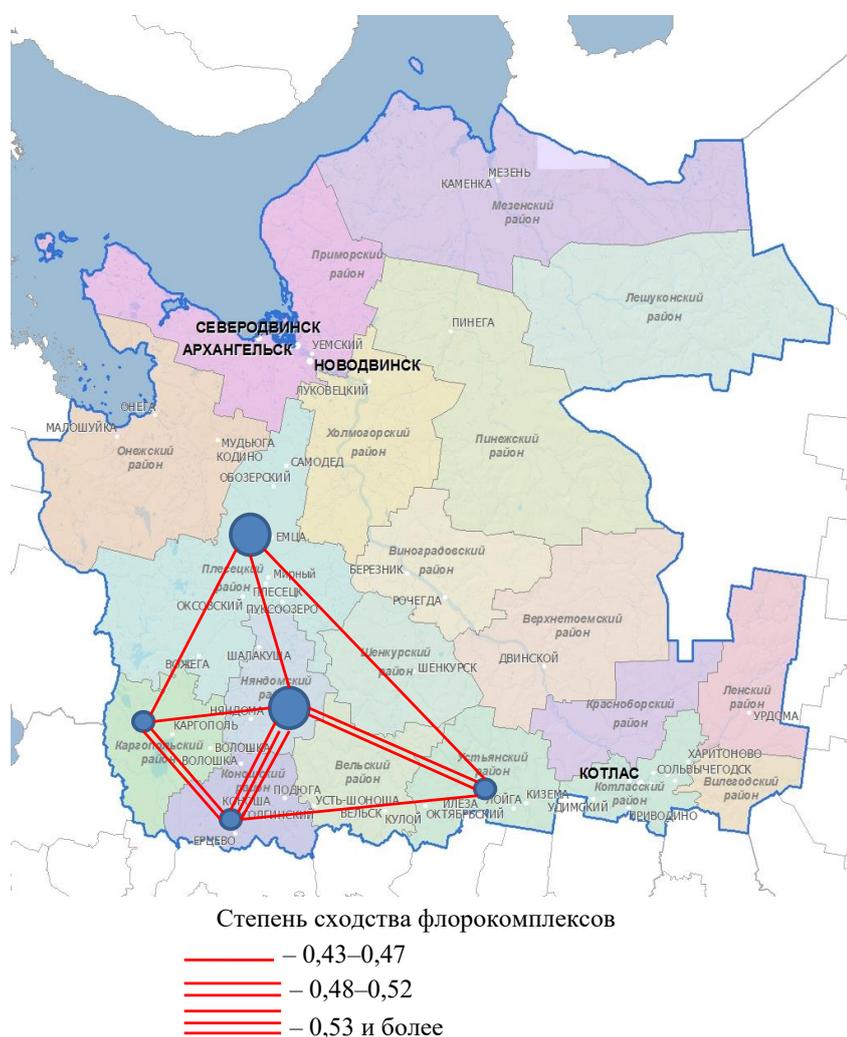


Рис. 1. Граф видового сходства флороценотических комплексов

Fig. 1. Scheme of species similarity of florocenotic complexes

Эколого-флористический (или флороценотический) комплекс рассматривается нами как сформировавшаяся в определенных условиях совокупность

видов растений, имеющих сходный эколого-ценотический потенциал. Уровень сходства видового состава исследуемых флорокомплексов в соответствии с рассчитанными значениями коэффициентов Жаккара варьирует от 0,43 до 0,53; родового состава – от 0,48 до 0,60; состава семейств – от 0,58 до 0,85.

Отличительные черты каждого флорокомплекса в процессе формирования определяются характером его функционального происхождения и, как следствие, топографией местности. Особое значение имеет степень нарушенности почв как один из ключевых абиотических факторов.

Результаты исследования и их обсуждение

В своей работе [7] анализ растительного компонента мы проводили на основе методов оценки активности растений Б.А. Юрцева и Я.П. Дидука [5]. Принятая нами классификация видов синтезирует адаптированные к флоре лесных питомников частные подходы по исследованию активности видов. В основу предложенной *классификации видов растений по широте эколого-ценотической амплитуды (по степени верности видов)* легли различные подходы и опыт исследователей-геоботаников [2, 3, 5, 11–13, 21 и др.].

В результате эксперимента все отмеченные виды сегетальной флоры лесных питомников разделены нами на 5 классов, или фитоценоциклов. Под фитоценоциклом понимаем совокупность всех растительных группировок, в которых отмечен данный вид [9]. При распределении по классам каждому виду растений присвоены соответствующие баллы:

1-й класс – стенотопный (эуценный, самый узкий) фитоценоцикл: вид встречается на 1 участке в составе 1 флороценотического комплекса данного региона. Это исконно верные виды, обитающие в данном типе биоценоза и являющиеся индикаторными видами;

2-й класс – гемистенотопный (ценофильный) фитоценоцикл: вид встречается на нескольких участках в составе 1 флороценотического комплекса. Это верные виды, занимающие одинаковые или экологически близкие типы биоценоза, предпочтительные для данного вида. Могут быть условно индикаторными видами;

3-й класс – гемизвритоппный (политопный) фитоценоцикл: вид встречается в составе 2 типов флороценотических комплексов данного региона. Это политопные виды, обитающие в разных экосистемах нескольких ландшафтов;

4-й класс – эвритоппный (аценный, самый широкий) фитоценоцикл: вид встречается в составе большинства типов комплексов данного региона. Эти виды, обитающие в большинстве флорокомплексов, представлены в табл. 1;

5-й класс – активный сорный фитоценоцикл: вид встречается в каждом типе комплексов данного региона. Эти виды, наиболее распространенные сорные виды в лесных питомниках исследуемого региона, представлены в табл. 2.

Учитывая многочисленность, схожесть критериев и механизмов формирования рассмотренных фитоценоциклов, все обозначенные выше классы объединены нами в 3 группы видов (рис. 2): группа типичных видов растений содержит виды, относящиеся к 1-му и 2-му классам (стенотопный и гемистенотопный фитоценоциклы); группа факультативных видов растений включает 3-й класс (гемизвритоппный фитоценоцикл); группа преимущественно сорных видов состоит из видов 4-го и 5-го классов (эвритоппный и активный сорный фитоценоциклы).

Таблица 1

Эвритопный фитоценоцикл
Eurytopic phytocenose

Семейство	Вид	Флороценологический комплекс						
		Няндом-ский	Карго-польский	Плесец-кий	Конош-ский	Устьян-ский		
Хвощевые (<i>Equisetaceae</i>)	*Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	+	-	++	++	++	++	
	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.)	+	+	+	++	-		
Злаковые (<i>Poaceae</i>)	Пахучеколосник душистый (<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.)	-	+	-	+	+		
	Лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L.)	-	+	+	-	+		
	Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	++	+++	+++	++	-		
	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	+	+	++	++	-		
Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>)	Лютик едкий (<i>Ranunculus acris</i> L.)	-	-	+	+	+		
Крапивные (<i>Urticaceae</i>)	* ● Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.)	-	++	+	+	-		
	* ▲ Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i> (L.) Willd.)	+	+	+	+	-		
Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>)	* Δ ▲ Цавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.)	-	++	+	++	+		
	* ▲ Фиалка полевая (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	++	+	-	+	+		
Фиалковые (<i>Violaceae</i>)	* Фиалка трехцветная (<i>Viola tricolor</i> L.)	++	+	-	+	+		
	Толокнянка обыкновенная (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.)	+	+	+	-	-		
Вересковые (<i>Ericaceae</i>)	Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.)	+	+	-	+	+		
	Роза иглистая (<i>Rosa acicularis</i> Lindl.)	+	+	-	+	+		
Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	* Δ ● Донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medik.)	-	+	+	++	-		
	* Чина луговая (<i>Lathyrus pratensis</i> L.)	-	+	+	+	+		
Вьюнковые (<i>Convolvulaceae</i>)	* Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	+	+++	-	+	+		
Бурачниковые (<i>Boraginaceae</i>)	* Незабудка полевая (<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill)	+	+++	++	+	-		
Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>)	* Вероника дубравная (<i>Veronica chamaedrys</i> L.)	+	+	+	+	-		
Колокольчиковые (<i>Campanulaceae</i>)	* Колокольчик раскидистый (<i>Campanula patula</i> L.)	-	++	++	++	-		
	* Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> L.)	++	+	+++	++	-		
Сложноцветные (<i>Asteraceae</i>)	* Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i> L.)	+	-	+	-	+		
Всего видов / семейств		15/10	20/12	17/11	20/13	12/9		

Примечание: * – сорный по А.М. Шмиду [19]; Δ – заносный; ▲ – сегетально-рудеральный; ● – преимущественно рудеральный [19]; + – встречается редко; ++ – встречается часто, если доминирует, то на небольших участках; +++ – доминирует на значительной территории; -- – отсутствует.

Таблица 2

Активный сорный фитоценоцикл
Active weed phytocenocycle

Семейство	Вид	Флороценоотический комплекс				
		Няндом-ский	Карго-польский	Плесец-кий	Конош-ский	Устьян-ский
Злаковые (<i>Poaceae</i>)	Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	+++	+++	+++	+++	+
	Щучка дернистая (<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.)	+++	+++	+++	+++	+++
	Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i> L.)	+	+++	++	+	+++
	* Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)	++	++	++	++	++
Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>)	* Лютик ползучий (<i>Ranunculus repens</i> L.)	+	++	++	+	++
	* Звездчатка злаковидная (<i>Stellaria graminea</i> L.)	+	+	+++	+	+
Гвоздичные (<i>Sagorophyllaceae</i>)	* О Торица обыкновенная (<i>Spergula arvensis</i> L.) (<i>S. vulgaris</i> Voenn.)	++	+	++	+	+
	* ▲ Марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.)	+	+	++	+	+
Гречишные (<i>Polygonaceae</i>)	* Щавель малый, шавелек (<i>Rumex acetosella</i> L.)	+	+	+	+	+
	* ▲ Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	++	+	++	+	+
Крестоцветные (<i>Brassicaceae</i>)	Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.)	++	++	+++	++	+
	Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)	++	++	+++	++	+
	* Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.)	++	+++	+++	++	++
Кипрейные (<i>Onagraceae</i>)	Хамерион узколистный, иван-чай узколистный (<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub)	++	++	++	+	+

Окончание табл. 2

Семейство	Вид	Флороценологический комплекс				
		Няндом-ский	Карто-польский	Плесец-кий	Конош-ский	Устьян-ский
Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>)	Льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.)	+	+	+	++	++
Подорожниковые (<i>Plantaginaceae</i>)	* ● Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	+	++	++	+	++
Губоцветные (<i>Labiatae</i>)	* Черноголовник обыкновенный (<i>Prunella vulgaris</i> L.)	+	+	++	++	+
	* Нивяник обыкновенный, поповник (<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.)	++	+++	++	+++	+
Сложноцветные (<i>Asteraceae</i>)	* ● Ромашка ромашковидная, ромашка пахучая (<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.)	++	+++	++	++	+
	* Мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.)	+	+	++	++	+
	* ▲ Бодяк полевой (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	++	++	++	++	++
	* ▲ Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	++	+++	++	++	++
	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	+	++	++	+	+
	Всего видов / семейств	23/12	23/12	23/12	23/12	23/12

Примечание: ○ – преимущественно сегетальный.

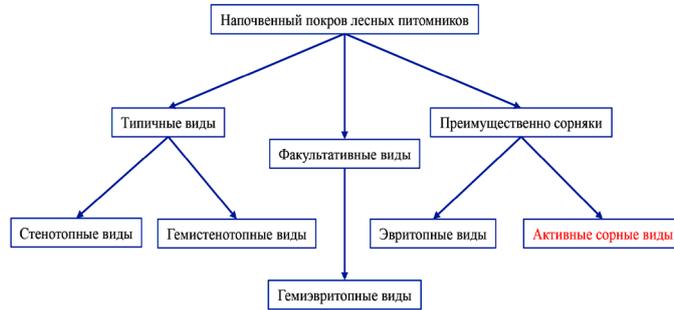


Рис. 2. Схема дифференциации растений напочвенного покрова по широте эколого-ценотической амплитуды (по степени верности видов)

Fig. 2. The differentiation scheme of ground cover plants by the breadth of ecological and cenotic range (by species fidelity)

Следует заметить, что группы и классы верности видов несколько условны и имеют значение на региональном уровне.

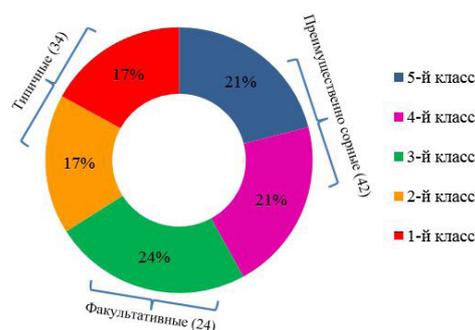
Таким образом, все виды растений напочвенного покрова во всех флоро-комплексах лесных питомников Архангельской области были распределены по критерию характера эколого-ценотической связи.

Суммируя сказанное, следует отметить важность соотнесения (в рамках конкретных условий) 2 ключевых аспектов оценки активности видов: потенциальных возможностей вида и текущего состояния его ценопопуляции. В связи с этим активность вида нужно рассматривать как индивидуальный биологический потенциал изменчивости, заложенный генетически и направленный прежде всего на поддержание гетерогенности и подвижности ценопопуляций, являющихся основой естественного отбора, что формирует адаптивные признаки и ответные реакции на внешние воздействия.

Полученные результаты позволили выявить следующие закономерности. В составе сегетальной флоры преобладает группа преимущественно сорных видов растений, состоящая из эвритопных и активных сорных видов (42 %). Стенотопные и гемистенотопные виды растений, так называемые типичные, или верные, виды комплексов, составляют 34 %. Завершают ряд факультативные виды растений (24 %) (рис. 3).

Рис. 3. Распределение видов (%) в соответствии с флористической классификацией растительности

Fig. 3. Species distribution (%) according to the vegetation floristic classification



При сравнении списков растений напочвенного покрова лесных питомников выявляется следующая динамика: наиболее распространены активные сорные виды (32...55 %) и эвритопные виды (28...31 %), которые составляют группу преимущественно сорных видов растений (табл. 3).

Таблица 3

Распределение видов по классам эколого-ценотической амплитуды
Species distribution by classes of ecological and cenotic range

Класс	Флороценотический комплекс									
	Няндомский		Каргопольский		Плесецкий		Коношский		Устьянский	
	абсолютное	%	абсолютное	%	абсолютное	%	абсолютное	%	абсолютное	%
1-й	1	2	7	10	4	7	5	7,5	1	2
2-й	4	7	11	15,5	2	4	1	1,5	1	2
3-й	11	20	10	14	8	15	18	27	5	12
4-й	15	28	20	28	17	31	20	30	12	29
5-й	23	43	23	32,5	23	43	23	34	23	55
<i>Итого</i>	54	100	71	100	54	100	67	100	42	100

Гемизвритоный фитоценоцикл (12...27 %), или факультативная группа растений, в экологическом отношении оказался очень разнообразным. При этом можно отметить низкую долю типичных для данных местообитаний видов растений, условно называемых стенотопным (2...10 %) и гемистенотопным (2...16 %) фитоценоциклами, встречаемых в пределах 1 флорокомплекса.

Результаты многолетних исследований позволяют сделать вывод о том, что большинство видов растений антропогенных экотопов характеризуются высокой экологической пластичностью. Это подтверждается данными табл. 3. Виды, обладающие широкой экологической амплитудой, имеют гораздо большую биологическую приспособленность к произрастанию в экстремальных условиях.

Заключение

Предложенная нами классификация верности видов напочвенного покрова лесохозяйственных агроценозов расширяет возможности для оценки качественных характеристик экологической структуры сеgetальной флоры. Классификация отражает активную долю сорно-полевых видов – основных засорителей лесных питомников в регионе, – которую необходимо учитывать при контроле за сорными растениями.

В результате проведенных исследований пришли к выводу, что в составе сеgetальной флоры лесных питомников средней подзоны тайги Архангельской области преобладает группа преимущественно сорных видов растений (42 %): наиболее распространены активные сорные (32...55 %) и эвритоные (28...31 %) виды. Стенотопные и гемистенотопные виды растений, так называемые типичные, или верные виды, составляют 34 % от всех отмеченных в лесных питомниках Архангельской области видов. При этом доля стенотопных (2...10 %) и гемистенотопных (2...16 %) видов растений в пределах 1 флорокомплекса низкая. Завершают ряд факультативные виды растений (24 %).

Проведенная апробация предложенной нами классификации видов сорных растений по широте эколого-ценотической амплитуды (по степени верности видов) на сеgetальной флоре лесных питомников Архангельской области показала практическую пригодность данной классификации в качестве базы для оценки флоры лесохозяйственных агроценозов и контроля за основными засорителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Бабич Н.А., Нечаева И.С. Сорная растительность лесных питомников: моногр. Архангельск: САФУ, 2010. 187 с.
Babich N.A., Nechaeva I.S. *Weed Vegetation of Forest Nurseries: Monograph*. Arkhangelsk, NArFU Publ., 2010. 187 p. (In Russ.).
2. Булохов А.Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.
Bulokhov A.D. *Herbaceous Vegetation of the South-Western Nonchernozem Zone of Russia*. Bryansk, 2001. 296 p. (In Russ.).
3. Булохов А.Д., Семенщченков Ю.А., Панасенко Н.Н., Харин А.В. Фитоценотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры // Бюл. Брян. отд-ния РБО. 2016. № 1(7). С. 10–22.
Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A., Panasenko N.N., Kharin A.V. Phytocenotic Connections as a Criterion for the Regional Flora Rare Species Conservation. *Bulletin of the Bryansk Department of the Russian botanical society*, 2016, no. 1(7), pp. 10–22. (In Russ.).
4. Гнатюк Е.П., Крышень А.М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 68 с.
Gnatyuk E.P., Kryshen' A.M. *Methods for Investigating Coenofloras (Example of Plant Communities in Harvested Forest Areas in Karelia)*. Petrozavodsk, KarSC RAS Publ., 2005. 68 p. (In Russ.).
5. Дидух Я.П. Проблемы активности видов растений // Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 7. С. 925–935.
Didukh Ya.P. The Problems in the Activity of Plant Species. *Botanicheskii Zhurnal*, 1982, vol. 67, no. 7, pp. 925–935. (In Russ.).
6. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. М.: МСХА, 2000. 466 с.
Zakharenko A.V. *Theoretical Foundations for Managing the Agrophytocenosis Weed Component in Farming Systems*. Moscow, MSKhA Publ., 2000. 466 p. (In Russ.).
7. Коновалова И.С., Бабич Н.А., Марич С.Н. Фитоценотическая значимость сорных растений лесных питомников // Изв. вузов. Лесн. журн. 2014. № 1. С. 37–44. URL: http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/75e/2014_01_lh03.pdf
Konovalova I.S., Babich N.A., Marich S.N. Phytocenotic Importance of Weed Plants in Forest Nurseries. *Lesnoy Zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2014, no. 1, pp. 37–44. (In Russ.).
8. Крышень А.М. Структура и динамика растительного сообщества вейниковой вырубки в Южной Карелии. 1. Видовой состав // Ботан. журн. 2003. Т. 88, № 4. С. 48–62.
Kryshen A.M. Structure and Dynamics of Small-Reed Clear-Cutting Community in Southern Karelia. 1. Species Composition. *Botanicheskii Zhurnal*, 2003, vol. 88, no. 4, pp. 48–62. (In Russ.).
9. Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М.: Наука, 2006. 262 с.
Kryshen A.M. *Plant Communities of Cuttings in Karelia*. Moscow, Nauka Publ., 2006. 262 p. (In Russ.).
10. Крышень А.М. К вопросу о механизмах устойчивости и развития растительных сообществ // Актуал. проблемы геоботаники. III Всерос. шк.-конф. Лекции. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 157–175.
Kryshen A.M. On the Issue of Mechanisms of Sustainability and Development of Plant Communities. *Current Issues of Geobotany. The III All-Russian School-Conference. Lectures*. Petrozavodsk, KarSC RAS Publ., 2007, pp. 157–175. (In Russ.).
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. Уфа: Гилем; Башк. энцикл., 2014. 288 с.
Mirkin B.M., Naumova L.G. *A Concise Encyclopedic Dictionary of Vegetation Science*. Ufa, Gilem, Bashkirskaya entsiklopediya Publ., 2014. 288 p. (In Russ.).
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Введение в современную науку о растительности. М.: ГЕОС, 2017. 280 с.

Mirkin B.M., Naumova L.G. *Introduction to Modern Vegetation Science*. Moscow, GEOS Publ., 2017. 280 p. (In Russ.).

13. Палкина Т.А. Флористический состав сорного компонента агроценозов на территории Рязанской области // Изв. ТСХА. 2011. Вып. 4. С. 44–55.

Palkina T.A. Floristic Composition of the Weed Component of Agrocenoses in the Rязан Region. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2011, iss. 4, pp. 44–55. (In Russ.).

14. Реймерс Н.Ф. Птицы и млекопитающие южной тайги Средней Сибири. М.; Л.: Наука, 1966. 420 с.

Reymers N.F. *Birds and Mammals of Middle Siberia Southern Taiga*. Moscow, Nauka Publ., 1966. 420 p. (In Russ.).

15. Самсонова В.П., Благовецкий Ю.Н., Кондрашкина М.И. Учет и картографирование сорной растительности. М.: Дашков и К°, 2006. 88 с.

Samsonova V.P., Blagoveshchenskiy Yu.N., Kondrashkina M.I. *Recording and Mapping of Weed Vegetation*. Moscow, Dashkov i K° Publ., 2006. 88 p. (In Russ.).

16. Третьякова А.С. Биоэкологическая характеристика сеgetальной флоры Среднего Урала // Экология. 2006. № 2. С. 110–115.

Tret'yakova A.S. Bioecological Characteristics of Segetal Flora of the Middle Urals. *Ekologia = Russian Journal of Ecology*, 2006, no. 2, pp. 110–115. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S1067413606020056>

17. Уланова Н.Г. Восстановительная динамика растительности сплошных выруб и массовых ветровалов в ельниках южной тайги (на примере европейской части России): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 46 с.

Ulanova N.G. *Restorative Dynamics of Vegetation in Clear-Cut Areas and Massive Windthrows in the Southern Taiga Spruce Forests (Case Study of the European Part of Russia)*: Dr. Biol. Sci. Diss. Abs. Moscow, 2006. 46 p. (In Russ.).

18. Уланова Н.Г. Механизмы сукцессий растительности сплошных выруб в ельниках южной тайги // Актуал. проблемы геоботаники. III Всерос. шк.-конф. Лекции. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 198–211.

Ulanova N.G. Mechanisms of Vegetation Successions in Clear-Cut Areas in the Southern Taiga Spruce Forests. *Current Issues of Geobotany. The III All-Russian School-Conference. Lectures*. Petrozavodsk, KarSC RAS Publ., 2007, pp. 198–211. (In Russ.).

19. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: СПбГУ, 2005. 346 с.

Schmidt V.M. *Flora of the Arkhangelsk Region*. Saint Petersburg, SPbU Publ., 2005. 346 p. (In Russ.).

20. Begon M., Harper J.L., Townsend C.R. *Ecology. Individuals, Populations and Communities*. Oxford, Blackwell Science Ltd, 1996. 970 p.

21. Braun-Blanquet J. *Pflanzensoziologie*. Wien, Springer-Verlag, 1964. 865 p. (In Ger.). <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>

22. Grime J.P. *Plant Strategies and Vegetation Processes, and Ecosystem Properties*. Chichester, John Wiley & Sons, 2001. 417 p.

23. Kimmins J.P. *Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Forest Management and Environmental Ethics in Forestry*. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2004. 701 p.

24. Palmer M.W. Variation in Species Richness: Towards a Unification of Hypotheses. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 1994, vol. 29, iss. 4, pp. 511–530. <https://doi.org/10.1007/BF02883148>

25. Raunkiaer C. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. London, Oxford University Press, 1934. 632 p.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article