

**ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,  
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ / FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,  
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION**

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.6>

**ДИНАМИКА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ**

Научная статья

**Коновалова И.С.<sup>1,\*</sup>, Коновалов Д.Ю.<sup>2</sup>, Клевцов Д.Н.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9897-3342;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0003-3729-4674;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0001-6902-157X;

<sup>1,2,3</sup> Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (i.konovalova[at]narfu.ru)

**Аннотация**

Структура травянистого яруса лесных ценозов, его количественный и качественный состав во многом определяются микроклиматом среды, который формируется и изменяется по мере роста и развития лесных культур. Данные наблюдений за лесными культурами в разных фазах роста наглядно иллюстрируют динамику происходящей сукцессии растительных сообществ.

Цель исследований – изучение динамики видового разнообразия живого напочвенного покрова лесных культур в зависимости от их породного состава и возраста, а также условий произрастания.

Проведены мониторинговые исследования живого напочвенного покрова лесных культур. В результате исследований пришли к выводу, что после антропогенного нарушения фитоценозов происходит трансформация эколого-ценотической структуры флоры в направлении восстановления исходной структуры лесной среды. Характер изменений происходит по пути постепенного вытеснения луговых видов активной лесной группой растений, а также за счет сокращения доли менее устойчивых неактивных и малоактивных видов.

**Ключевые слова:** напочвенный покров, активность видов, условия произрастания, лесные культуры.

**DYNAMICS OF LIVE GROUND COVER OF PINE AND SPRUCE CROPS DEPENDING ON GROWTH  
CONDITIONS**

Research article

**Konovalova I.S.<sup>1,\*</sup>, Konovalov D.Y.<sup>2</sup>, Klevtsov D.N.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9897-3342;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0003-3729-4674;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0001-6902-157X;

<sup>1,2,3</sup> The Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russian Federation

\* Corresponding author (i.konovalova[at]narfu.ru)

**Abstract**

The structure of the herbaceous layer of forest cenoses, its quantitative and qualitative composition are largely determined by the microclimate of the environment, which is formed and changed during the growth and development of forest crops. Observations of forest crops in different growth phases visually illustrate the dynamics of the ongoing succession of plant communities.

The aim of the research is to study the dynamics of species diversity of the live ground cover of forest crops depending on their species composition and age, as well as growth conditions.

Monitoring studies of the live ground cover of forest crops were carried out. As a result of the research it was concluded that after anthropogenic disturbance of phytocenoses there is a transformation of ecological and cenotic structure of flora in the direction of restoration of the original structure of forest environment. The nature of changes occurs along the path of gradual displacement of meadow species by the active forest group of plants, as well as by reducing the proportion of less stable inactive and low-active species.

**Keywords:** ground cover, species activity, growth conditions, forest crops.

**Введение**

Изучение растительности нижних ярусов на лесокультурных площадях играет важную роль в исследовании скорости лесовозобновительного процесса. Напочвенному покрову в фитоценозе отведена значимая ценотическая роль: растения способствуют увеличению мощности плодородного горизонта почвы, повышают активность микрофлоры и зоокомпонента почвы и др.

В связи с этим необходимо всестороннее изучение растений напочвенного покрова, определение наиболее активных видов, которые непременно влияют на ход лесовозобновительных процессов.

Применительно к лесохозяйственной практике предлагаем принять за основу активности видов – способность растений участвовать в формировании и смене растительных сообществ с помощью многообразных механизмов адаптации, которые в своей совокупности помогают преодолевать негативное воздействие неблагоприятных факторов,

выживать, размножаться и быть устойчивыми в фитоценозах. Классификация активности видов является теоретической основой оценки антропогенной нагрузки в ценозе, а также служит сигналом для выявления значимых видов.

### Объекты и методы исследований

Тест-объектами наших исследований явились культурфитоценозы антропогенно-природного происхождения сосны (*Pinus sylvestris* L.) и ели (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) в фазе смыкания (14 лет) и чащи (22 года), то есть до формирования исконно лесной среды. Объекты исследований расположены на территории Архангельской области.

В работе использовали общепринятые в лесоводстве и таксации методики исследований древостоя [6].

Количественный анализ флоры или парциальная активность видов (ПарцА) оценивалась на основании методических подходов Б.А. Юрцева [8]. В основу фитоценотической классификации активности видов растений (ФитоА) по широте эколого-ценотической амплитуды легли геоботанические исследования [1], [2], [3], [7]. На основе проведенного анализа методических подходов к определению активности видов в работе была предложена и использована адаптированная классификация активности растений напочвенного покрова культурфитоценозов в условиях северной части Восточно-Европейской равнины. Усредненная таксационная характеристика исследуемых древостоев представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Усредненные таксационные показатели культур

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.6.1>

Вариант	Густота, тыс. шт./га		Средний диаметр, см	Средняя высота <sup>2</sup> , м	Класс бонитета	Полнота	Запас древесины, м <sup>3</sup> /га
	первоначальная	на момент исследования					
<b>Кисличный тип лесорастительных условий</b> <u>Дренарованные условия</u> в возрасте <sup>1</sup> <b>14 лет</b>							
Сосна	2,5	2,2	8,3	6,3	I	0,8	69,9
Ель	3,5	2,9	–	1,8	V	–	–
<b>22 года</b>							
Сосна	2,5	2,1	12,6	11,3	Ia	1,1	164,7
Ель	3,5	1,1	6,7	5,3	IV	0,4	18,1
<b>Черничный тип лесорастительных условий</b> <u>Условия временно избыточного увлажнения</u> в возрасте <sup>1</sup> <b>14 лет</b>							
Сосна	2,5	1,6	6,9	5,7	II	0,4	24,7
Ель	2,8	2,4	–	1,8	V	–	–
<b>22 года</b>							
Сосна	2,5	1,4	11,2	9,8	I	0,6	70,3
Ель	2,8	2,1	5,1	4,5	IV	0,4	16,1

Примечание: <sup>1</sup> - с момента создания культур; <sup>2</sup> – при средней высоте древостоя менее 3 м в качестве ведущего показателя принята высота культур в соответствии с рекомендациями В.В. Огиевского, А.А. Хирова [6]

Ландшафтная активность (ЛандА) определена путем суммированных парциальных оценок с учетом широты эколого-ценотической амплитуды:

$$\text{Ланд}A_i = \sum_i^N (\text{Фито}A_i + \text{Парц}A_i) / N \quad (1)$$

$$\text{Парц}A_i = \sum_i^N (P_i + O_i) / N \quad (2)$$

где ЛандА<sub>i</sub> – ландшафтная активность *i*-го вида (балл), ФитоА<sub>i</sub> – балл фитоценотической активности *i*-го вида, ПарцА<sub>i</sub> – балл парциальной активности *i*-го вида, P<sub>i</sub> – балл постоянства *i*-го вида, O<sub>i</sub> – балл обилия *i*-го вида, N – число описаний.

### Основные результаты

При выполнении сравнительного анализа флористических показателей напочвенного покрова, исследованных нами культурфитоценозов, произрастающих в разных условиях местопроизрастания, следует отметить, что для

насаждений черничного типа леса в условиях временного избыточного переувлажнения значения показателей видового богатства травянистых растений ниже, чем в кисличном типе леса на дренированных почвах.

Такой характер развития живого напочвенного покрова связан с особенностью временно переувлажненных экосистем, которые имеют более высокую влажность в сравнении с дренированными почвами. Избыточное увлажнение ведет к изменению температурного режима почв, снижению ее аэрации и, как следствие, уменьшению объемной массы и повышению кислотности. Такое сочетание факторов среды ведет к формированию природных условий, в которых может существовать строго ограниченный видовой состав растений.

В кисличном типе леса к моменту смыкания культур сосны и ели в живом напочвенном покрове выявлено 36 и 33 вида растений соответственно, в том числе 2 вида кустарничков (*Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L.), 2 вида моховой растительности (*Polytrichum commune* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Willd. Ex Brid.) Mitt.) и 2 малолетних травянистых вида (*Melampyrum pratense* L., *Campanula patula* L.) (рис. 1).

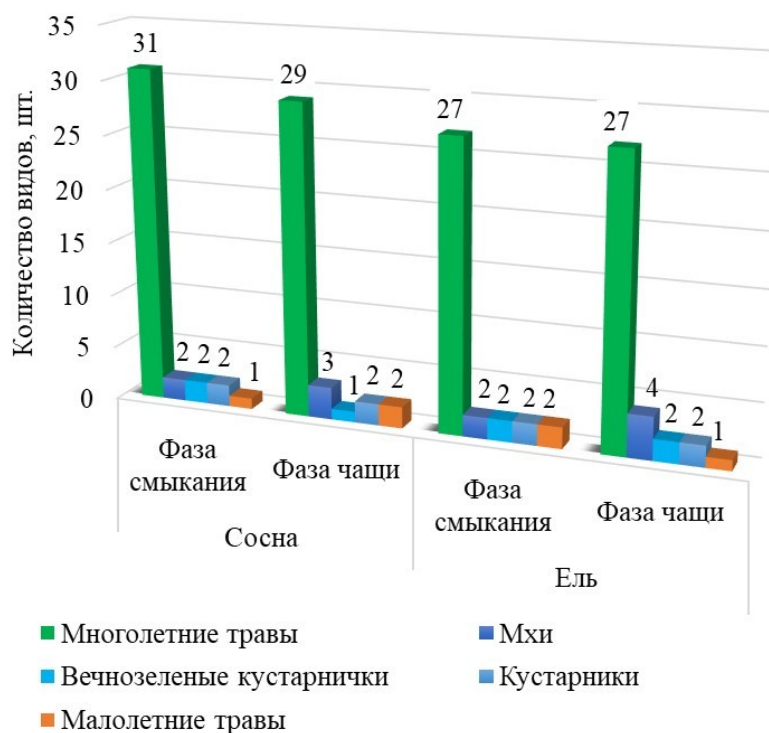


Рисунок 1 - Видовое богатство растительных сообществ культур сосны и ели на дренированных почвах  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.6.2>

В черничном типе леса к моменту смыкания лесных культур сосны в живом напочвенном покрове выявлено 40 видов растений, в том числе 2 вида кустарничков (*Rubus idaeus* L., *Rosa acicularis* Lindl.), 3 вида кустарничков (*Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Linnaea borealis* L.), 31 многолетний травянистый вид, а также 4 вида моховой растительности (*Dicranum scoparium* Hedw., *Polytrichum commune* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Willd. Ex Brid.) Mitt., *Sphagnum squarrosum* Crome) (рис. 2).

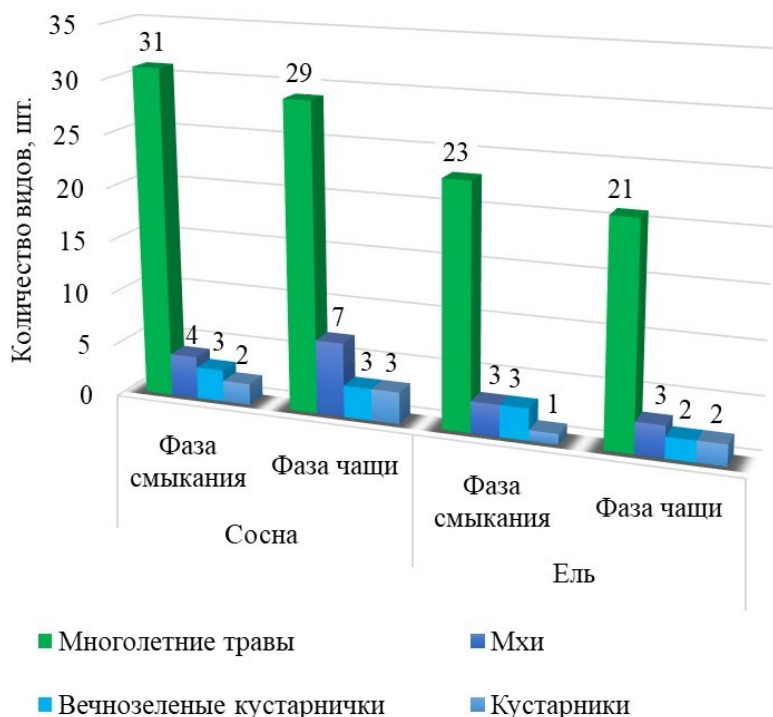


Рисунок 2 - Видовое богатство растительных сообществ культур сосны и ели в условиях периодического переувлажнения почв  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.6.3>

На всех исследуемых участках в подлеске отмечены 2 вида кустарников (*Rubus idaeus* L., *Rosa acicularis* Lindl.). Относительное участие видов разнотравья и кустарничков на всех исследуемых участках с момента смыкания древостоя до достижения ими фазы чащи постепенно снижается в диапазоне от 12 до 45%.

Такой зрительный эффект упрощенности структуры сообщества, снижение видового разнообразия при движении к климаксу свойственны таежной зоне [4]. По мнению ряда авторов, внутренняя структура ценопопуляции усложняется только за счет возрастной дифференциации, а структура сообщества в целом – за счет мозаичности [5], [9], [10], [11].

Проведенный нами анализ доказывает возрастные изменения видового состава растительных сообществ. К фазе чащи происходит постепенное уменьшение общего числа видов, при этом существует достоверная ( $p = 0,05$ ) высокая связь между общим числом видов и возрастом лесных культур ( $r = -0,77$ ).

Как показывают наши данные, флористический состав живого напочвенного покрова с возрастом культур существенно видоизменяется. На смену луговым растениям, которые характерны для открытых пространств, приходят типично лесные виды. Изменения в составе луговой растительности особенно заметны на примере дренированных почв, поскольку на данном этапе формирования культур древесный ярус здесь отличается более высокими таксационными параметрами (табл. 1).

К 22-летнему возрасту лесных культур с момента создания мхи увеличились в видовом количественном отношении в 1,8 раза: отмечены новые виды *Hylocomium splendens* Hedw., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Kop., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.

Как нам кажется, оценка флористического состава недостаточно полно характеризует ход сукцессии растительных сообществ. В этой связи для характеристики богатства и изменчивости живого напочвенного покрова лесных культур мы использовали классификацию активности видов. Она качественно дополняет флористический анализ, тем самым позволяет оценить иерархические позиции видов в растительном сообществе (табл. 2.).

Таблица 2 - Систематическая структура растительных сообществ на участках культур сосны и ели  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.6.4>

Семейство	Количество видов в условиях							
	дренированных почв				временного переувлажнения			
	сосна		ель		сосна		ель	
	фаза смыкания	фаза чащи	фаза смыкания	фаза чащи	фаза смыкания	фаза чащи	фаза смыкания	фаза чащи
<b>Неактивные виды</b>								
Бобовые	-	1	-	-	2	-	-	-

<i>Fabaceae</i>								
Вересковые <i>Ericaceae</i>	1	-	1	1	-	-	-	-
Губоцветные <i>Lamiaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
Злаковые <i>Poaceae</i>	-	-	-	-	-	1	1	-
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	2	-	1	-	-	1	-	-
Колокольчиковые <i>Campanulaceae</i>	1	1	1	-	-	-	-	-
Лилейные <i>Liliaceae</i>	1	1	-	1	-	-	-	-
Лютиковые <i>Ranunculaceae</i>	-	1	1	-	-	-	-	-
Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	2	-	2	1	-	1	-	-
Первоцветные <i>Primulaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
Розовые <i>Rosaceae</i>	1	-	1	1	-	-	-	-
Сложноцветные <i>Asteraceae</i>	2	-	1	-	1	-	1	-
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	1	-	1	-	1	1	-	-
<b>Всего видов</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Малоактивные виды</b>								
Аспидиевые <i>Aspidiaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
Бобовые <i>Fabaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Гвоздич	1	1	1	1	-	-	-	-

ные <i>Caryophyllaceae</i>								
Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Жимолостные <i>Caryophyllaceae</i>	-	-	-	-	1	1	1	-
Злаковые <i>Poaceae</i>	1	-	1	-	1	-	-	-
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
Кисличные <i>Oxalidaceae</i>	1	-	-	-	1	-	1	-
Кочедыжниковые <i>Athyriaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Крапивные <i>Urticaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Лилейные <i>Liliaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	1
Мареновые <i>Rubiaceae</i>	1	1	1	1	1	-	1	-
Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Осоковые <i>Superaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Первоцветные <i>Primulaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Розовые <i>Rosaceae</i>	1	1	1	1	1	-	1	-
Сложноцветные <i>Asteraceae</i>	1	1	-	-	2	2	1	1
Фиалковые <i>Violaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-

<i>e</i>								
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	-	-	-	1	-	1	-	1
<b>Всего видов</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Среднеактивные виды</b>								
Аспидиевые <i>Aspidiaceae</i>	1	1	1	1	1	-	1	-
Бобовые <i>Fabaceae</i>	-	1	-	1	1	1	1	1
Вересковые <i>Ericaceae</i>	-	1	-	1	1	1	1	1
Ворсянковые <i>Dipsacaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Грушанковые <i>Pyrolaceae</i>	-	1	-	1	1	1	1	1
Зверобойные <i>Guttiferaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Злаковые <i>Poaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	-	1	-	1	1	-	1	-
Кочедыжниковые <i>Athyriaceae</i>	1	1	-	1	1	1	-	-
Крапивные <i>Urticaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Крыжовниковые <i>Grossulariaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
Лилейные <i>Liliaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Норичн	-	1	-	1	-	-	-	-

иковые <i>Scrophulariaceae</i>								
Первоцветные <i>Primulaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Розовые <i>Rosaceae</i>	1	1	1	1	1	-	1	-
Сложноцветные <i>Asteraceae</i>	-	-	-	-	1	2	1	1
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	-	2	-	1	-	-	-	-
<b>Всего видов</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
<b>Активные виды</b>								
Бобовые <i>Fabaceae</i>	1	1	1	1	-	-	-	-
Вересковые <i>Ericaceae</i>	1	-	1	-	1	1	1	1
Ворсянковые <i>Dipsacaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Зверобойные <i>Guttiferaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Злаковые <i>Poaceae</i>	2	1	4	-	-	-	-	-
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-
Кипрейные <i>Opagraceae</i>	1	1	1	1	-	1	-	1
Кисличные <i>Oxalidaceae</i>	-	1	-	1	-	1	-	1
Кочедыжниковые <i>Athyriaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1



Лилейные <i>Liliaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Осоковые <i>Superaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Розовые <i>Rosaceae</i>	-	1	-	1	2	2	1	2
Сложноцветные <i>Asteraceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Фиалковые <i>Violaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	1	-	1	-	2	2	2	2
<b>Всего видов</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Высокоактивные виды</b>								
Бобовые <i>Fabaceae</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Злаковые <i>Poaceae</i>	2	2	2	2	1	1	1	1
Кипрейные <i>Opagraceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
Розовые <i>Rosaceae</i>	2	2	2	2	1	3	1	3
<b>Всего видов</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>25</b>

Согласно фитоценоотическому анализу установлено, что основу сообщества лесных культур в фазе смыкания на дренированном участке составляют высокоактивные виды (1 класс активности) (14...15% от общего количества сосудистых видов ценофлоры) – *Deschampsia cespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pratense* L., *Rubus saxatilis* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. Данные виды широко представлены на всей лесокультурной площади и имеют высокий показатель обилия.

С возрастом древостоя в фазе чащи лесных культур, с изменением освещенности и других микроклиматических факторов местообитания, высокоактивные светлюбивые виды напочвенного покрова *Trifolium pratense* L. и *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. переходят соответственно во 2 и 3 класс активности, а семигелиофитный вид *Rubus idaeus* L., наоборот, становится высокоактивным видом. Тем самым, к фазе чащи лесных культур общее количество высокоактивных видов сократилось с 5 до 4, при этом на смену *Trifolium pratense* L. и *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. пришел *Rubus idaeus* L.

В условиях временного избыточного увлажнения сохраняет свое доминирующее положение *Calamagrostis epigeios* L., *Rubus saxatilis* L., а также с учетом обозначенных почвенных особенностей высокую позицию в фазе смыкания

занимает *Geranium sylvaticum* L. и *Chamerion angustifolium* (L.) Holub., таким образом, эти виды соответствуют 1 классу активности (11...15% от общего количества сосудистых видов ценофлоры).

В фазе чащи древостоя высокоактивные лугово-лесные виды *Geranium sylvaticum* L. и *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. переходят соответственно во 2 и 3 класс активности, а лесные виды *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, *Rosa acicularis* Lindl., наоборот, увеличивают ландшафтное распространение и становятся высокоактивными.

Группу активных видов (2 класс активности) наряду с высокоактивными, мы также относим к наиболее приспособленным к условиям фитоценозов несмотря на то, что они представлены не на всех учетных площадках.

По нашим данным, их доля в популяции составляет 19...40%. Большинство высокоактивных и активных видов относятся к лесной и луговой ценогической группе. Если рассматривать обе группы, то растения 1 и 2 класса активности достаточно многочисленны. На их долю приходится 31...56% популяции, что составляет 10...15 видов растений. Можно отметить, что большинство из рассматриваемых видов сохранились на лесокультурной площади с вейниковой вырубкой 1999 г.

Среднеактивные виды (3 класс активности) мы относим к промежуточной группе. Данные виды отличаются более узким диапазоном толерантности к экологическим условиям, так, например, *Urtica dioica* L. и *Dryopteris filix-mas* (L.) Scop. являются более требовательными к почвенному питанию. Наши исследования показали, что по прошествии 14 лет на лесокультурной площади сохраняется от 9 до 30% среднеактивных видов сосудистых растений, а к 22-летнему возрасту их доля возрастает до 29...35%.

Обратный характер сукцессии мы наблюдаем в группе малоактивных и неактивных видов (4...5 классы активности), представители которых встречаются в небольшом количестве на отдельных участках, либо единичными растениями. Малоактивные и неактивные виды не имеют серьезного лесохозяйственного значения для лесных культур, но для экосистемы в целом увеличение пула видов повышает продуктивность системы, улучшает почвенные показатели. В фазе смыкания на данные группы растений приходится значительная часть спектра – 33...53% от общего количества видов ценофлоры. В фазе чащи доля малоактивных и неактивных видов значительно меньше (16...34%) за счет снижения общего видового биоразнообразия из-за высокого распространения активной части флоры.

Таким образом, чем выше участие активных видов в растительном сообществе, тем меньше ресурсов остается малоактивным видам, тем ниже их адаптационный потенциал и общее число видов. Рост участия активных и высокоактивных видов ведет к случайному вытеснению сопутствующих растений. Кроме того, активные виды изменяют условия произрастания для других видов и могут ограничивать их присутствие, исключая из состава ценоза сначала менее устойчивые виды, а затем все более адаптированные до полного их исчезновения.

К малоактивной группе растений напочвенного покрова лесных культур в фазе смыкания отнесены такие временные луговые виды, как *Phleum pratense* L., *Stellaria graminea* L., сорно-рудеральные *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., а также лесные виды *Rosa acicularis* Lindl., *Geranium sylvaticum* L., *Galium boreale* L., *Oxalis acetosella* L., пока неактивные, но которые спустя десятилетие (в фазе чащи) в большинстве своем займут 2 класс активности.

Со временем в ценофлоре лесных культур фазы чащи исчезло большинство неактивных видов (*Achillea millefolium* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Taraxacum officinale* Wigg., *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *Aegopodium podagraria* L., *Veronica officinalis* L.), а им на смену пришли новые виды (*Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Paris quadrifolia* L. и др.), не встреченные ранее.

В культурах ели в фазе чащи по причине недостатка освещенности наблюдается существенное сокращение малоактивных и неактивных видов растений живого напочвенного покрова.

### Заключение

Учитывая вышесказанное, следует подчеркнуть, что происходит постепенное вытеснение луговых видов активной лесной группой растений. В большей степени изменения происходят за счет сокращения менее устойчивых неактивных и малоактивных видов, таким образом, происходит трансформации эколого-ценогической структуры флоры после антропогенного нарушения в направлении восстановления исходной структуры лесной среды.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Булохов А.Д. Фитоценологические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры / А.Д. Булохов, Ю.А. Семенищенков, Н.Н. Панасенко и др. // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. — 2016. — № 1(7). — с. 10–22.
2. Дидух Я.П. Проблемы активности видов растений / Я.П. Дидух // Ботанический журнал. — 1982. — Т. 67, № 7. — с. 925–935.
3. Коновалова И.С. Динамика живого напочвенного покрова на начальных этапах формирования лесных культур средней подзоны тайги / И.С. Коновалова, Д.Ю. Коновалов // Лесной вестник. — 2023. — Т. 27, № 2. — с. 27–37.

4. Крышень А.М.. К вопросу о механизмах устойчивости и развития растительных сообществ / А.М. Крышень // Актуальные проблемы геоботаники. III Всерос. школа-конф. Лекции; под ред. Крышень А.М. — Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. — с. 157–175.
5. Носова Л.М.. О горизонтальной структуре сосновых культур на дерново-подзолистых почвах / Л.М. Носова // Динамика естественных и искусственных лесных биогеоценозов Подмосковья; — Москва: Наука, 1987. — с. 5–25.
6. Огиевский В.В. Обследование и исследование лесных культур: методическое пособие / В.В. Огиевский, А.А. Хиров — Москва: Лесная промышленность, 1964. — 51 с.
7. Палкина Т.А. Флористический состав сорного компонента агроценозов на территории Рязанской области / Т.А. Палкина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2011. — Вып. 4. — с. 44–55.
8. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири / Б.А. Юрцев, В.В. Петровский — Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1968. — 235 с.
9. Юрцев Б.А. Использование индексов региональной встречаемости и региональной активности для ботанико-географического анализа растительного покрова / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. — 2006. — Т. 91, № 3. — с. 375–391.
10. Clark D.F. Succession in sub-boreal forests of West-Central British Columbia / D.F. Clark, J.A. Antos, G.E. Bradfield // J. of Vegetation Science. — 2003. — Vol. 14. — № 5. — p. 721–732.
11. Kembel S. W. Within-stand spatial structure and relation of boreal canopy and understorey vegetation / S. W. Kembel, M. R. T. Dale // J. of Vegetation Science. — 2006. — Vol. 17. — № 6. — p. 783–790.
12. Watt A.S. Pattern and process in the plant community / A.S. Watt // The J. of Ecology. — 1947. — Vol. 35. — № 1. — p. 1–22.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bulohov A.D. Fitotsenoticheskie svyazi kak kriterij sohraneniya redkih vidov regional'noj flory [Phytocenotic relationships as a criterion for the conservation of rare species of regional flora] / A.D. Bulohov, Ju.A. Semenischenkov, N.N. Panasenko et al. // Bulletin of the Bryansk branch of the Russian Botanical Society. — 2016. — № 1(7). — p. 10–22. [in Russian]
2. Diduh Ja.P. Problemy aktivnosti vidov rastenij [Problems of plant species activity] / Ja.P. Diduh // Botanic Journal. — 1982. — V. 67, № 7. — p. 925–935. [in Russian]
3. Konovalova I.S. Dinamika zhivogo napochvennogo pokrova na nachal'nyh etapah formirovaniya lesnyh kul'tur srednej podzony tajgi [Dynamics of living ground cover at the initial stages of formation of forest crops in the middle taiga subzone] / I.S. Konovalova, D.Ju. Konovalov // Forestry Bulletin. — 2023. — V. 27, № 2. — p. 27–37. [in Russian]
4. Kryshen' A.M.. K voprosu o mehanizmah ustojchivosti i razvitija rastitel'nyh soobschestv [On the mechanisms of sustainability and development of plant communities] / A.M. Kryshen' // Current problems of geobotany. III All-Russian School Conference. Lectures; edited by Kryshen' A.M. — Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2007. — p. 157–175. [in Russian]
5. Nosova L.M.. O gorizonta'noj strukture sosnovykh kul'tur na dernovo-podzolistykh pochvah [On the horizontal structure of pine crops on sod-podzolic soils] / L.M. Nosova // Dynamics of natural and artificial forest biogeocenoses of the Moscow region; — Moskva: Nauka, 1987. — p. 5–25. [in Russian]
6. Ogievskij V.V. Obsledovanie i issledovanie lesnyh kul'tur: metodicheskoe posobie [Survey and research of forest crops: a methodological guide] / V.V. Ogievskij, A.A. Hиров — Moskva: Lesnaja promyshlennost', 1964. — 51 p. [in Russian]
7. Palkina T.A. Floristicheskij sostav sornogo komponenta agrotsenozov na territorii Rjazanskoj oblasti [Floristic composition of the weed component of agrocnoses in the Ryazan region] / T.A. Palkina // Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy. — 2011. — Вып. 4. — p. 44–55. [in Russian]
8. Jurtsev B.A. Flora Suntar-Hajata: Problemy istorii vysokogornykh landshaftov Severo-Vostoka Sibiri [Flora of Suntar-Khayat: Problems of the history of high-altitude landscapes of Northeastern Siberia] / B.A. Jurtsev, V.V. Petrovskij — Leningrad: Nauka. Leningradskoe otdelenie, 1968. — 235 p. [in Russian]
9. Jurtsev B.A. Ispol'zovanie indeksov regional'noj vstrechaemosti i regional'noj aktivnosti dlja botaniko-geograficheskogo analiza rastitel'nogo pokrova [The use of indices of regional occurrence and regional activity for the botanical and geographical analysis of vegetation cover] / B.A. Jurtsev // Botanic Journal. — 2006. — V. 91, № 3. — p. 375–391. [in Russian]
10. Clark D.F. Succession in sub-boreal forests of West-Central British Columbia / D.F. Clark, J.A. Antos, G.E. Bradfield // J. of Vegetation Science. — 2003. — Vol. 14. — № 5. — p. 721–732.
11. Kembel S. W. Within-stand spatial structure and relation of boreal canopy and understorey vegetation / S. W. Kembel, M. R. T. Dale // J. of Vegetation Science. — 2006. — Vol. 17. — № 6. — p. 783–790.
12. Watt A.S. Pattern and process in the plant community / A.S. Watt // The J. of Ecology. — 1947. — Vol. 35. — № 1. — p. 1–22.