

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКА БОРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ДОБРОВСКОГО ЗАКАЗНИКА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Припольцева А.С.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»,
Воронеж, e-mail: tonya-work@mail.ru

Приведён анализ боровых комплексов Добровского заказника Липецкой области. Дана характеристика 7 пробных площадей в насаждениях старше 90 лет. Все пробные площади были заложены в типах лесорастительных условий А₂ – свежий бор. Методом кластерного анализа выявлено, что в целом боровой комплекс делится на две группы – чистые насаждения и насаждения с примесью лиственных пород (осина, берёза, липа, дуб). Рассчитанные показатели альфа-разнообразия показывают, что в насаждениях старше 90 лет индекс разнообразия Симпсона не высок и не превышает 2,7. Наименьшими показателями индекса, а, следовательно, и наименьшей устойчивостью обладают чистые насаждения сосны. Видовое богатство борового комплекса представлено 6 видами деревьев, 8 кустарников, 11 травянистых растений, среди которых выявлено 2 вида, занесённых в Красную книгу Липецкой области.

Ключевые слова: боровой комплекс, Добровский заказник, альфа-разнообразие, видовое богатство, кластерный анализ

CHARACTERISTIC OF PINERY COMPLEX IN «DOBROVSKY» CLOSED WOOD OF LIPETSK REGION

Pripoltseva A.S.

FGBOU VPO «Voronezh State Forestry Academy», Voronezh, e-mail: tonya-work@mail.ru

Pinery complex of «Dobrovsky» closed wood in Lipetsk region were analysis. The 7 trial plots were mortgaged. The pinery complex are older than 90 years. They located in fresh boron (A₂) the types of conditions forestry growing. The pinery complex is divided on two type with the help cluster analysis: pure stands and stands with mixed deciduous species (with aspen, birch, linden, oak). The alpha-diversity indicate that in stands upwards 90 years Simpson diversity index is not high and does not exceeds 2,7. Lowest rate of the index and lower resistance have pure stands of pine. Deciduous species increase the resistance of the pine plantations. Species richness of the pinery complexes are 6 species of trees, 8 – shrubs, 11 – herbaceous plants. The 2 species (*Juniperus communis* and *Campanula persicifolia*) listed in the Red Book of the Lipetsk region. The results of this work can be used for forest regeneration and increasing sustainability pinery complexes on the types of conditions forestry growing – A₂.

Keywords: «Dobrovsky» closed wood, pinery complex, alpha-diversity, species richness, cluster analysis

Добровский заказник был создан на территории Липецкой области в 1976 году как первый в стране «ландшафтный заказник». Данный лесной массив является одним из крупнейших в Липецкой области и выполняет главную функцию по поддержанию режима реки Воронеж [3].

Основной лесобразующей породой на территории заказника является сосна обыкновенная, что обусловлено преобладанием бед-

ных песчаных почв. Под насаждениями сосны находится 53% территории заказника [4].

Цель исследования – выявление наиболее устойчивых насаждений сосны на основе биологического разнообразия.

Материал и методы исследования

Нами были заложены семь пробных площадей в насаждениях сосны возрастом старше 90 лет в боровых лесорастительных условиях (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пробных площадей боровых формаций Добровского заказника

| Номер квартала, выдела | Состав | Возраст, лет | Ср. высота, м | Ср. диам., см. | Бонитет | Полнота | ТЛУ | Запас |
|------------------------|----------|--------------|---------------|----------------|----------------|---------|----------------|-------|
| 31–11 | 10С + Б | 115 | 29 | 36 | I | 0,8 | A ₂ | 308 |
| 40–14 | 10С | 125 | 28 | 40 | II | 0,6 | A ₂ | 280 |
| 27–3 | 10С | 105 | 29 | 32 | I | 0,8 | A ₂ | 380 |
| 29–9 | 6С 2Б2Ос | 90 | 25 | 34 | I | 0,6 | A ₂ | 240 |
| 28–1 | 8С 1Б 1Д | 105 | 29 | 32 | I | 0,7 | A ₂ | 330 |
| 36–24 | 8С 2Д | 105 | 31 | 40 | I ^a | 0,6 | A ₂ | 290 |
| 76–6 | 8С1Д1Б | 140 | 27 | 52 | II | 0,4 | A ₂ | 170 |

Для определения альфа-разнообразия используется индекс Симпсона (D), который рассчитывается как доля каждого вида в общей численности биомассы. Данный показатель рассчитывали по следующей формуле:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2},$$

где D – индекс разнообразия Симпсона; S – общее число видов в сообществе; P_i – доля i -го вида в сообществе.

Величина индекса разнообразия Симпсона зависит и от видового богатства, и от равномерности в соотношении обилий разных видов. Видовое богатство отражает число видов, встречающихся в пределах экосистемы, в то время как выравнивание характеризует равномерность их распределения. При постоянном числе видов D возрастает с увеличением выравнивания в количественном соотношении разных видов, а при постоянной равномерности – с ростом видового богатства [1].

Для кластерного анализа был использован метод среднего присоединения. Один из самых простых вариантов этого вида кластерного анализа заключается в использовании средних арифметических невзвешенных значений сходства присоединенного объекта со всеми объектами группы. Соединяются кластеры, среднее сходство между объектами которых выше.

Результаты исследования и их обсуждение

Пробная площадь 1 заложена в квартале 31 выдел 11. Первый ярус состоит из 100% сосны обыкновенной возрастом 115 лет, единично встречается берёза повислая. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 5 м высотой. В подлеске рябина обыкновенная, черёмуха обыкновенная, бересклет бородавчатый, средней густоты, высотой 1,5–2,5 м. Напочвенный покров – купена, ландыш, осока, кошачья лапка, овсяница, сомкнутостью 50% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Пробная площадь 2 заложена в квартале 40 выдел 14. Первый ярус состоит из 100% сосны обыкновенной возрастом 125 лет. Второй ярус и подрост отсутствуют. В подлеске рябина обыкновенная средней густоты, высотой 1,5–2,5 м. Напочвенный покров – купена, ландыш, осока, кошачья лапка, овсяница, сомкнутостью 50% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Пробная площадь 3 заложена в квартале 27 выдел 3. Первый ярус состоит из 100% сосны обыкновенной возрастом 105 лет. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 15–100 см высотой. В подлеске рябина обыкновенная, клён остролистный, ракитник русский, крушина ломкая, бересклет бородавчатый, редкий, высотой 1–2 м. Напочвенный покров – купена многоцветко-

вая, ландыш майский, осока, сомкнутостью 60% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Пробная площадь 4 заложена в квартале 29 выдел 9. Первый ярус состоит из 60% сосны обыкновенной возрастом 90 лет, 20% берёзы повислой, 20% осины. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 0,3–0,6 м высотой, липа мелколистная 1,5–6 м, осина 0,7–2 м. В подлеске клён остролистный, вишня кустарниковая, рябина обыкновенная, шиповник майский, ракитник русский, крушина ломкая, средней густоты, высотой 1–2 м. Напочвенный покров – земляника лесная, осока метельчатая, ландыш майский, черника, костяника, колокольчик, иван-да-марья, сомкнутостью 75% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

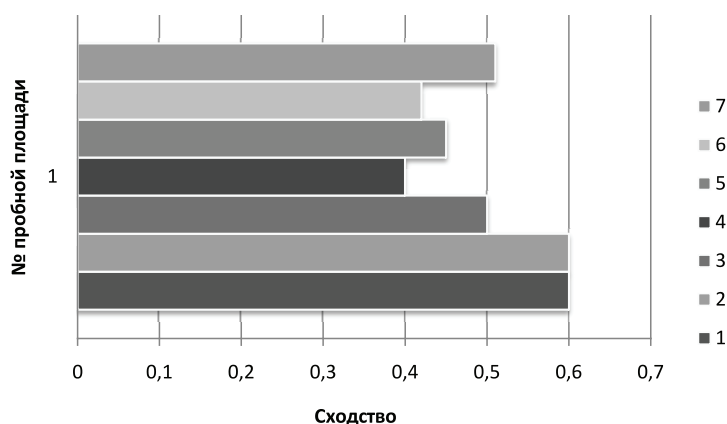
Пробная площадь 5 заложена в квартале 28 выдел 1. Первый ярус состоит из 80% сосны обыкновенной возрастом 105 лет, 10% берёзы повислой, 10% дуба черешчатого. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 0,5–1 м высотой, липа мелколистная 1,5–3 м, сосна обыкновенная 0,5 м. В подлеске рябина обыкновенная, крушина ломкая, можжевельник обыкновенный средней густоты, высотой 1–2 м. Напочвенный покров – черника, осока метельчатая, ландыш майский, иван-да-марья, костяника, колокольчик, сомкнутостью 50% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Пробная площадь 6 заложена в квартале 36 выдел 24. Первый ярус состоит из 80% сосны обыкновенной возрастом 105 лет, 20% дуба черешчатого. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 0,5 м высотой, липа мелколистная 1,5–3 м, сосна обыкновенная 0,5 м. В подлеске рябина обыкновенная, крушина ломкая, вишня, высотой 1–3 м. Напочвенный покров – осока метельчатая, ландыш майский, иван-да-марья, костяника, кочедыжник женский сомкнутостью 100% ($Сос$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Пробная площадь 7 заложена в квартале 76 выдел 6. Первый ярус состоит из 80% сосны обыкновенной возрастом 140 лет, 10% берёзы повислой, 10% дуба черешчатого. Второй ярус отсутствует. Подрост – дуб черешчатый 0,5–1 м высотой, сосна обыкновенная 2,5–3 м. В подлеске рябина обыкновенная, крушина ломкая, осина, черёмуха обыкновенная, средней густоты, высотой 1–3 м. Напочвенный покров – черника, осока метельчатая, брусника, костяника, сомкнутостью 50% ($Сор^3$). Тип леса – сосняк травяной. Тип лесорастительных условий – A_2 .

Боровой комплекс формируется в специфических почвенных условиях надпойменных террас, где главной лесообразующей

породой выступает сосна обыкновенная [2]. Распределение популяций борового фитоценоза показано на рисунке.



Распределение популяций борового фитоценоза на основе кластерного анализа

На основе кластерного анализа можно сделать вывод, что боровой фитоценоз представлен двумя группами популяций – чистые насаждения сосны и насаждения с примесью лиственных пород. Чистые насаждения сосны имеют возраст 105–140 лет, без второго яруса. Встречается подрост дуба черешчатого высотой 0,7–5,0 м. Подлесок высотой 1,5–2,0 м, полнотой 0,3–0,6 и состоит из рябины обыкновенной, клёна остролистного, ракатника русского, крушины ломкой, бересклета бородавчатого. Напочвенный покров высотой 0,3 м, проективное покрытие 60% и состоит из купены многоцветковой, ландыша майского, кошачьей лапки, овсяницы. Величина индекса разнообразия Симпсона в данной группе наименьшая и составляет: 1,1–1,4, что сви-

детельствует о неустойчивости данных насаждений.

Наибольшим показателем индекса Симпсона обладают насаждения, в основной состав которых входят другие породы – берёза, осина, дуб. Следовательно, произрастание сосновых насаждений с сопутствующими породами повышает устойчивость насаждений, в них индекс Симпсона максимальный – 2,7 и 2,3.

Альфа-разнообразие характеризует богатство видов различных сообществ, и для его оценки используют два параметра. Первый – доля видов на единицу площади (видовое насыщение) и второй – общее число видов в сообществе или видовое богатство [1].

Расчитанные индексы разнообразия для каждой пробной площади приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели альфа-разнообразия различных формаций Добровского заказника

| № п/п | Возраст, лет | D | S древесного яруса | S подростка | S трав | S общий |
|-------|--------------|-----|--------------------|-------------|--------|---------|
| Боры | | | | | | |
| 1 | 115 | 1,4 | 3 | 3 | 4 | 10 |
| 2 | 125 | 1,2 | 1 | 1 | 4 | 6 |
| 3 | 105 | 1,1 | 3 | 4 | 3 | 10 |
| 4 | 90 | 2,7 | 6 | 5 | 7 | 18 |
| 5 | 105 | 2,3 | 4 | 3 | 7 | 14 |
| 6 | 105 | 1,5 | 3 | 3 | 5 | 11 |
| 7 | 140 | 1,6 | 4 | 3 | 4 | 11 |

Анализ табл. 2 показывает, что все насаждения старше 90 лет имеют невысокий индекс разнообразия даже при большом видовом богатстве. Это связано с неравномерностью в распределении доли видов в сообществе. Доля преобладающей в дре-

весном ярусе породы в несколько раз превышает доли остальных видов в сообществе, поэтому даже в тех насаждениях, где имеется максимальное число видов (14–18), индекс разнообразия не превышает значения 2,7.

Выводы:

– боровые комплексы на территории заказника представлены двумя группами – чистыми насаждениями сосны обыкновенной и с примесью лиственных пород;

– видовое богатство представлено 6 видами деревьев, 8 – кустарников, 11 – травянистых растений;

– выявлены два вида, которые занесены в Красную книгу Липецкой области, это можжевельник обыкновенный (пробная площадь 5) и колокольчик персиколистный (пробные площади 4 и 5);

– насаждения сосны с примесью лиственных пород обладают наибольшим количеством видов и являются более устойчивыми по сравнению с чистыми насаждениями, что характеризуется более высокими показателями индекса Симпсона.

Список литературы

1. Бигон М. Экология. Особи, популяции, сообщества. В 2 т. 2. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М.: Мир, 1989. – 477 с.

2. Воробьев, Д.П. Типы лесов Европейской части СССР. – Киев: Изд-во АН УССР, 1953. – 450 с.

3. Джонгман Р.Г., Тер Брак Г., С. Дж. Ф., Ван Тонгрен, Ю.Ф.Р Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. – М.: РАСХН, 1999. – 306 с.

4. Попова А.С. Государственный природный заказник «Добровский» / А.С. Попова, А.И. Чернодубов // Генетика, селекция, семеноводство и воспроизводство древесных пород: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Вересина Михаила Михайловича. – Воронеж, 2010. – С. 189–190.

5. Попова А.С. Динамика лесных фитоценозов Добровского заказника Липецкой области. Научный журнал КубГАУ. – 2012 – № 77(03).

References

1. Bigo M., Harper Dg., Taunsend K. *Ecologiya. Osoby, populyaci, soobshchestva*. [Ecology. Individual, population, community]. Moscow, Mir, 1989. 477 p.

2. Vorobev D.P., *Tipy lesov Evropeyskoy chasti SSSR*. [Types of forests in the European part of the USSR] Kiev, izd. AN USSR, 1953. 450 p.

3. Dgogman R.G.G., Ter Brak S.Dg.F., Van Tongeren U.F.R., *Analiz dannyh v ekologii soobshchestv i landshaftov*. [Data analysis in ecology of communities and landscapes]. Moscow, RASHN, 1999. 306 p.

4. Popova A.S., Cshernodubov A.I. *Gosudarstvenny prirodny zakaznik «Dobrovsky»* [State natural «Dobrovsky» closed wood] Genetics, breeding, seed production and reproduction of tree species: materials of scientifically-practical conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor Вересина Mikhail Mikhailovich. Voronezh, 2010. pp. 189–190.

5. Popova A.S., *Dinamika lesnyh fitocenozov Dobrovsky closed wood of Lipetsk region* scientific journal KubGAU, 2012. no. 77 available at: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/05.pdf>.

Рецензенты:

Ефимов Ю.П., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института лесной генетики и селекции Федеральной лесной службы РФ, г. Воронеж;

Царалунга В.В., д.с.-х.н., профессор кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения Воронежской государственной лесотехнической академии Минобрнауки РФ, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 23.09.2013.