

УДК 630*53

ДИНАМИКА ФИТОПРОДУКТИВНОСТИ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПОРОСЛЕВЫХ ДУБРАВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. Л. Мусиевский, В. А. Бугаев

* ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», Россия, Воронеж

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»

E-mail: musievsky@mail.ru

Фитопродуктивность является одним из важнейших комплексных показателей состояния насаждений, являющейся основой для выявления их санитарно-гигиенической роли и установления влияния лесохозяйственных мероприятий на основные экологические функции леса [1, 2, 4-6, 8, 10, 12].

Программа, методика и объем выполненных работ

Продуктивность фитомассы по фракциям модальных порослевых дубрав

III класса бонитета была определена на примере Острогожского лесничества Воронежской области на основании собранных исходных данных с использованием рассчитанных по нормативным таблицам [1, 4, 12] специальных конверсионных коэффициентов, отражающих долю массы каждого элемента в объеме стволовой древесины, умножая которые на запас стволовой древесины получили массу различных фракций, включая стволовую древесину, кору, ветви, листья и корни.

Для оценки выполняемых изучаемыми древостоями основных экологических функций необходимо знать годовую среднюю и текущую продуктивность фитомассы. Их рассчитали по известным формулам [1, 2, 4, 5, 8, 12] по аналогии с текущим и средним изменением древесного запаса.

Зная ежегодную продуктивность лесного фитоценоза в абсолютно сухом состоянии можно оценить массу поглощённой углекислоты и выделяемого кислорода. Она рассчитывается как произведение величины общего текущего прироста фитомассы на норму поглощённого или выделяемого вещества [2, 4, 7].

Интенсивность выделения биологически активных веществ (БАВ) зависит от массы листьев древостоя в абсолютно сухом состоянии, на 100 гр. Её выделяется около 0,002 мг / ч [2, 7]. Зная время активного фотосинтеза и число дней вегетационного периода можно вывести коэффициент продуктивности

БАВ за сезон. Для наших насаждений он составляет 4,62. Количество БАВ определяется путём умножения данного коэффициента на массу листьев в центнерах.

Расчёт пылезадержательной способности выполнен с учётом значения листового индекса [2, 7]. Количество задержанной пыли рассчитывается как произведение листового индекса на показатель задержания пыли дубовыми листьями площадью 1 м², составляющий 12 граммов. Приведенные показатели характеризуют пылезадержательную способность в течение 1 цикла. Если считать, что 10 мм осадков достаточно для осаждения пыли, то за время вегетационного периода может осуществиться до 25 циклов.

На основании собранных исходных данных была рассчитана фитомасса по фракциям модальных порослевых дубрав III класса бонитета и дана оценка выполняемых ими основных экологических функций.

Результаты и обсуждение

Анализируя полученные данные (табл. 1) можно сделать вывод, что масса стволовой древесины, коры, ветвей, листьев и корней с возрастом увеличивается. Так, если фитомасса древесины стволов в 10 лет составляла 127,4 ц / га, то к 50 годам она увеличилась до 671,6 ц / га, а в 100 лет составляет уже 988,7 ц / га. Фитомасса коры за изучаемый возрастной период увеличилась с 18,4 ц / га до 129,4 ц / га, фитомасса ветвей – с 20,7 ц / га в 10 лет до 273,2 ц / га – в 100 лет, фитомасса листьев – с 13,8 ц / га в 10 лет до 28,5 ц / га в 100 лет. В целом надземная фитомасса с учетом динамики полноты изучаемых древостоев выросла с 180,3 ц / га в 10 лет до 1419,8 ц / га в 100 лет. Общая фитомасса модальных порослевых дубрав III класса бонитета в процессе их роста и развития увеличивается с 414,9 ц / га в 10 лет до 1863,2 ц / га в 100 лет.

Для дальнейшей оценки насаждений выполняемых ими основных экологических функций необходимо знать годовую среднюю и текущую продуктивность фитомассы. Расчеты показали (табл. 1), что в начальный период жизни древостоев средняя продуктивность надземной фитомассы ниже текущей, которая достигнув в 30-40 максимума начинает резко падать. После 50 лет текущая продуктивность надземной фитомассы становится ниже средней. Средняя продуктивность общей фитомассы в течение всего изучаемого возрастного периода превышает текущую постепенно снижаясь с 41,5 ц / га · год в 10 лет до 18,6 ц / га · год в 100-летнем возрасте. Текущая продуктивность общей фитомассы достигает максимума в 30-40 лет падая затем до 4,5 ц / га · год в 100 лет.

Таблица 1 – Динамика комплексной продуктивности модальных порослевых дубовых древостоев III класса бонитета

| A, лет | H, м | D, см | G, м ² /га | N, шт/га | M, м ³ /га | Фитомасса, ц/га | | | | | | | | Продуктивность фитомассы, ц/га · год | | | |
|-----------|---------|----------|--------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|-------|--------|-------|-------------|------------------------|-------|--------|---|------|-------|------|
| | | | | | | стволов | | Итого | кроны | | Итого надзем ной | корни | Всего | надземная | | общая | |
| | | | | | | древе- сина | кора | | ветви | лис- тья | | | | сред | тек. | сред | тек. |
| 10 | 4,1 | 4,2 | 10,9 | 7834 | 21 | 127,4 | 18,4 | 145,8 | 20,7 | 13,8 | 180,3 | 234,6 | 414,9 | 18,0 | – | 41,5 | – |
| 20 | 8,0 | 8,3 | 14,9 | 2750 | 51 | 264,8 | 43,9 | 308,7 | 51,3 | 17,4 | 377,4 | 275,8 | 653,2 | 18,9 | 19,7 | 32,7 | 23,8 |
| 30 | 11,7 | 12,3 | 18,7 | 1576 | 90 | 407,4 | 69,0 | 476,4 | 85,8 | 20,7 | 582,9 | 316,5 | 899,4 | 19,4 | 20,5 | 30,0 | 24,6 |
| 40 | 14,3 | 16,2 | 20,5 | 994 | 124 | 554,4 | 89,2 | 643,6 | 123,7 | 22,8 | 790,1 | 354,0 | 1144,1 | 19,8 | 20,7 | 28,6 | 24,5 |
| 50 | 16,2 | 19,3 | 21,2 | 723 | 149 | 671,6 | 100,1 | 771,7 | 164,1 | 24,5 | 960,3 | 386,1 | 1346,4 | 19,2 | 17,0 | 26,9 | 20,2 |
| 60 | 17,9 | 23,0 | 21,7 | 522 | 169 | 759,1 | 109,2 | 868,3 | 200,2 | 25,9 | 1094,4 | 408,7 | 1503,1 | 18,2 | 13,4 | 25,1 | 15,7 |
| 70 | 19,4 | 26,6 | 21,8 | 394 | 183 | 842,3 | 116,7 | 959,0 | 227,8 | 27,0 | 1213,8 | 426,4 | 1640,2 | 17,3 | 11,9 | 23,4 | 13,7 |
| 80 | 20,7 | 30,1 | 21,4 | 302 | 193 | 914,2 | 122,2 | 1036,4 | 247,0 | 27,8 | 1311,2 | 438,8 | 1750,0 | 16,4 | 9,7 | 21,9 | 11,0 |
| 90 | 21,8 | 33,4 | 20,8 | 238 | 204 | 961,5 | 126,3 | 1087,8 | 260,4 | 28,3 | 1376,5 | 442,1 | 1818,6 | 15,3 | 6,5 | 20,2 | 6,9 |
| 100 | 22,7 | 36,7 | 20,1 | 191 | 214 | 988,7 | 129,4 | 1118,1 | 273,2 | 28,5 | 1419,8 | 443,4 | 1863,2 | 14,2 | 4,3 | 18,6 | 4,5 |

Интересно отметить, что в 10-летнем возрасте как средняя так и текущая продуктивность общей фитомассы являются наибольшими за весь исследуемый период, что объясняется порослевым происхождением данных древостоев и уже имеющейся, сформированной корневой системой.

Данные о поглощении углекислоты и выделения кислорода приведены в таблице 2. Анализируя данные таблицы 2 можно сделать вывод, что максимум углекислопоглотительной способности и выделения кислорода приходится на 10 лет, когда величина поглощения углекислого газа составляет – 7,46 т / га · год, а выделение кислорода – 5,73 т / га · год. С увеличением возраста данные показатели падают до 3,39 т / га · год и 2,57 т / га · год соответственно.

Изменение показателей БАВ приведено в таблице 2. Полученные результаты свидетельствуют, что количество БАВ с возрастом увеличивается с 63,7 кг / га · год до 131,7 кг / га · год в 100 лет.

Расчеты пылезадержательной способности показали (табл. 2), что изменением возраста она увеличивается с 10 т / га · год до 13,3 т / га · год.

Таблица 2 – Показатели экологических функций 1 га модальных дубовых древостоев порослевого происхождения III класса бонитета

| Возраст, лет | Поглощение CO ₂ , т / га | Выделение O ₂ , т / га | Выделение БАВ, кг / га | Пылезадержание, т / га |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| 10 | 7,46 | 5,73 | 63,7 | 6,5 |
| 20 | 5,95 | 4,51 | 80,4 | 8,1 |
| 30 | 5,46 | 4,14 | 95,6 | 9,7 |
| 40 | 5,21 | 3,95 | 105,3 | 10,7 |
| 50 | 4,90 | 3,71 | 113,2 | 11,5 |
| 60 | 4,57 | 3,46 | 119,7 | 12,1 |
| 70 | 4,26 | 3,23 | 124,7 | 12,6 |
| 80 | 3,99 | 3,02 | 128,4 | 13,0 |
| 90 | 3,68 | 2,79 | 130,7 | 13,2 |
| 100 | 3,39 | 2,57 | 131,7 | 13,3 |

Лесохозяйственные мероприятия существенно влияют на объемы выполняемых изучаемыми насаждениями экологических функций снижая их [3, 4-6, 9-11]. С возрастом их полнота уменьшается с 0,81 до 0,61. Комплексная продуктивность изучаемых порослевых дубрав может быть повышена выращиванием древостоев оптимальной полноты (0,83), а также путем замены их на более устойчивые и долговечные семенные.

Выводы

1 Общая фитомасса изучаемых модальных порослевых дубовых древо-

стоев III класса бонитета изменяется от 414,9 ц / га до 1863,2 ц / га, в том числе фитомасса стволов – от 127,4 ц / га до 988,7 ц / га, кроны – от 34,5 ц / га до 301,7 ц / га, общая – от 414,9 ц / га до 1863,2 ц / га.

2 Средняя продуктивность общей фитомассы максимальна в 10 лет, составляя 41,5 ц / га · год, затем она постепенно уменьшается до 18,6 ц / га · год.

3 Текущая продуктивность общей фитомассы вначале возрастает до 24,6 ц / га · год в 30-40 лет, затем достаточно резко уменьшается до 4,5 ц / га · год.

4 Оценка основных экологических функций, выполняемых изучаемыми древостоями показала, что величина поглощения углекислого газа составляет от 7,46 т / га · год до 3,39 т / га · год постоянно уменьшаясь с возрастом, при этом объем выделяемого кислорода также уменьшается с 5,73 т / га · год до 2,57 т / га · год, выделение БАВ с возрастом увеличивается с 63,7 кг / га · год до 131,7 кг / га · год, пылезадержание – с 6,5 т / га · год до 13,3 т / га · год в 100 лет.

Библиографический список

1 Базилевич, Н. И Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии [Текст]. – М. : Наука, 1993. – 293 с.

2 Белов, С. В. Количественная оценка гигиенической роли леса и нормы лесов зеленых зон [Текст] / С. В. Белов. – Л. : Изд-во ЛенНИИЛХа, 1964. – 65 с.

3 Бугаев, В. А. Дубравы европейской части России [Текст] / В. А. Бугаев, А. Л. Мусиевский, В. В. Царалунга // Лесной журнал. – № 2. – 2004. – С. 7-13.

4 Дубравы лесостепи [Текст] : монография / В. А. Бугаев, А. Л. Мусиевский, В. В. Царалунга ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2013. – 245 с.

5 Дубравы [Текст] : научно-вспомогательный библиографический указатель / сост. : А. Л. Мусиевский, Н. А. Батрак ; отв. ред. О. Н. Ушакова, науч. ред. М. П. Чернышов ; Воронеж. гос. лесотехн. акад., Кафедра лесной таксации и лесоустройства, Научная библиотека. – Воронеж, 2009. – 682 с.

6 Мусиевский, А. Л. Рубки ухода в дубравах лесостепной зоны [Текст] / А. Л. Мусиевский // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2009. – № 5. – С. 7-16.

7 Смольянов, А. Н. Кадастр лесных земель [Текст]: справочно-нормативный материал по комплексной оценке лесов Волгоградской, Тамбовской, Белгородской и Воронежской областей / А. Н. Смольянов, Н. Ф. Самойлов, В. Н.

Ерешкин. – Воронеж : Воронеж. гос. лесотехн. акад., 2001. – 70 с.

8 Усольцев, В. А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии [Текст]. – Екатеринбург : Уро РАН, 2002. – 762 с.

9 Харченко, Н. А. Деградация дубрав Центрального Черноземья (монография) [Текст] / Н. А. Харченко, Н. Н. Харченко, В. Б. Михно, В. В. Царалунга, О. М. Корчагин, М. С. Матвеев, Е. Е. Мельников, В. Ю. Заплетин. – Воронеж : ВГЛТА, 2010. – 604 с.

10 Царалунга, В. В. Санитарные рубки в дубравах : обоснование и оптимизация [Текст] / В. В. Царалунга. – М : МГУЛ, 2003. – 240 с.

11 Чернышов, М. П. Комплексное экологическое обследование дубрав Павловского муниципального района Воронежской области [Текст] / М. П. Чернышов, А. Л. Мусиевский // Лесотехнический журнал. – 2011. – № 3 (3). – С. 61-70.

12 Швиденко, А. З. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии [Текст] / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепаченко, С. Нильссон, Ю. И. Балуй. – М., 2006. – 803 с.