

Литература

1. Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2020 года. – URL: <http://www.nacles.ru/poleznaja-informacija/strategii/strategija-razvitija-lpk-rossii-na>.
2. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 №200-ФЗ. – Принят ГД ФС РФ 08.11.2006 г.
3. Юричев Е.Н. Над пропастью, во лжи // Лесная газета. – 15.05.2012 г. – № 37.
4. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 368 с.
5. Непогодьева Т.С. Культуры сосны из инорайонных семян на Европейском Севере // Мат-лы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ в девятой пятилетке (1971–1975). – Архангельск, 1976. – С. 25–28.
6. Правила лесовосстановления. Утв. Приказом МПР РФ от 16 июля 2007 г. №183.
7. Бабич Н.А., Евдокимов И.В., Неволин Н.Н. Культуры сосны Вологодской области. – Вологда, 2008. – 136 с.
8. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде таежной зоны европейской части РСФСР. – М., 1977.
9. ОСТ 56-37-79. Частичная обработка почвы под лесные культуры на вырубках подзоны южной тайги европейской части РСФСР. Основные требования. – Введен в действие 01.07.1980 г.
10. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М., 1990.
11. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. – М., 1984. – 16 с.
12. Корчагов С.А., Грибов С.Е. Влияние технологии создания культур на свойства выращиваемой древесины // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2009. – № 2. – С. 134–135.
13. Корчагов С.А., Грибов С.Е., Щекалев Р.В. Свойства древесины ели в плантационных культурах Вологодской области // Вестник Москов. гос. ун-та леса. – 2010. – № 3. – С. 63–66.



УДК 630. 05

Е.А. Уфимцева, С.Л. Шевелёв

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ СТВОЛОВ ПОДРОСТА СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО СКЛОНА ВОСТОЧНОГО САЯНА

В работе на основании данных двух пробных площадей, заложенных в насаждениях сосны Дивногогорского участкового лесничества, рассмотрены закономерности изменения формы стволов подроста. Построена таблица для определения объема маломерных стволов сосны.

Ключевые слова: маломерные стволы, сосна обыкновенная, числа сбега, коэффициенты формы.

E.A. Ufimtseva, S.L. Shevelev

THE REGULARITIES OF THE FORM CHANGE OF THE PINE SUBGROWTH TRUNKS IN THE CONDITIONS OF THE EAST SAYAN NORTHERN SLOPE

On the basis of two experimental areas put in the pine plantings of the Divnogorsk local forest area, the regularities of the subgrowth trunk form change are considered in the article. The table for the determination of the small-sized pine trunk volume is developed.

Key words: small-sized trunks, Scotch pine, rise number, form coefficients.

Введение. Форма древесного ствола является одним из объемообразующих факторов. Динамика характеристик этого признака достаточно детально изучена за более чем вековой период построения таксационных нормативов (объемные, сортиментные, товарные таблицы, таблицы хода роста), однако исследованы в основном закономерности изменения формы стволов деревьев в древостоях, имеющих промышленное значение.

В начале девятнадцатого века в практику лесного дела был введён коэффициент, получивший название «видовое число», представляющий отношение объёма древесного ствола к объёму цилиндра, имеющего высоту и диаметр, соответствующие размерам ствола. Применяются несколько типов видовых чисел, наиболее распространёнными из которых являются «старое» и «нормальное».

Старое видовое число зависит от высоты (вследствие жесткой привязки основания цилиндра к диаметру ствола на высоте 1,3 м) и уменьшается с её увеличением.

Для того чтобы избежать этого недостатка, по предложению Смолиана, стали исчислять нормальное видовое число. Строится цилиндр в соответствии с диаметром, но на относительной высоте древесного ствола.

Следует отметить, что видовые числа в первую очередь характеризуют полнодревесность ствола, но практически не дают информации об изменении его диаметра от комля к вершине, то есть о его форме. Более этой цели соответствуют показатели, получившие название «коэффициенты формы», которыми являются отношения диаметра ствола в определённой точке к диаметру на высоте 1,3 м.

История вопроса. Исследованиям формы маломерных стволов около полувека. Чаще всего работы в этой области велись с целью построения нормативов для оценки запасов небольших деревьев в процессе проведения рубок ухода. По мнению Ю.И. Бурневского [1] и П.П. Изюмского [2], первой отечественной работой, посвященной этому вопросу, является статья М.В. Чернобровцева [3], опубликованная им в 1951 году в журнале «Лесное хозяйство». Немного позже появились работы В.К. Захарова [4] и В.К. Захарова, О.А. Трунь, В.С. Мирошниченко, В.Е. Ермакова [5].

Значительный вклад в изучение закономерностей изменения формы стволов молодняков северо-запада страны сделан В.С. Моисеевым [6].

Результатом исследований, проведённых В.И. Шастиним [7] в лесах бассейна р.Иртыш, явились таблицы для определения объёма маломерных стволов для сосны, пихты, берёзы и осины.

В работе Т.А. Пузановой, В.В. Кузмичёва [8] подвергался анализу метод изучения формы стволов в молодняках сосны, найдена зависимость параметров уравнения объёма ствола от долготы местности.

В 1990 году вышло в печать справочное пособие А.Д. Лозового, В.А. Бугаева, А.Н. Смольянова «Таксация тонкомерного леса и недревесного сырья» [9], куда вошёл ряд таблиц для таксации молодняков в отдельных регионах России.

Сведения о различных методах изучения формы маломерных стволов в естественных молодняках и культурах и нормативах их таксации приведены в работах: П.М. Васильева, В.М. Невзорова, А.А. Хирова [10], Г.О. Геркис [11], И.И. Гусева [12], Е.Л. Маслакова [13], Н.С. Полончука [14], Н.Т. Смирнова [15], Е.П. Смолоногова [16], В.В. Успенского [17] и других.

Древостоям Средней Сибири посвящены работы Ю.В. Селиванова, С. И. Шадрина [18], А.И. Бузыкина, Н.Ф. Марышкина [19]. Последними построена таблица объёмов стволов путём усреднения значений объёмов маломерных стволов модельных деревьев в сосняках восточной части Красноярского края.

Цель работы. Установление закономерностей в характеристиках формы стволов подроста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях северного склона Восточного Саяна.

Методы и объекты. В основу работы положены материалы двух пробных площадей. Исследования велись в Дивногорском участковом лесничестве, здесь сосновые насаждения занимают 1342 га, что составляет 22,8 % от всей площади лесничества, имеют средний возраст 141 год. Средний класс бонитета составляет 3,1. Насаждения имеют невысокую относительную полноту – 0,61, средний запас на 1 га равен 240 м³.

Размер пробных площадей – 0,25 га (50×50 м). Границы проб закреплены визирами, по углам поставлены столбы.

В пределах пробных площадей осуществлялся сплошной перебор подроста по односантиметровым ступеням толщины на высоте 0,25 м от шейки корня. Каждый десятый экземпляр обмерялся как модель – у него определялся возраст, замерялись высота и диаметры на уровне шейки корня, 1/4, 1/2 и 3/4 высоты дерева.

Первая пробная площадь была заложена под пологом соснового древостоя (средний диаметр 32 см, средняя высота 22 м, полнота 0,5), вторая на прогалине.

Средний возраст подроста на первой пробе 7 лет, на второй 16 лет, состав одинаков – 10С. Количество экземпляров на первой пробной площади – 320 шт/га, на второй пробной площади – 980 шт/га.

Материалы и обсуждения. Полученные полевые данные были подвергнуты первичной статистической обработке. Она показала очень высокую изменчивость (до 83%) учтённых параметров на первой пробной площади и высокую (до 40%) на второй.

Анализ формы ствола подроста сосны велся по значениям коэффициентов формы, которые рассчитывались как:

$$q_1 = d_{1/4}/d_{0,25},$$

$$q_2 = d_{1/2}/d_{0,25},$$

$$q_3 = d_{3/4}/d_{0,25},$$

где q_1, q_2, q_3 – коэффициенты формы;
 $d_{0,25}$ – диаметр экземпляра на высоте 0,25 м, см;
 $d_{1/4}$ – диаметр на 1/4 высоты экземпляра, см;
 $d_{1/2}$ – диаметр на 1/2 высоты экземпляра, см;
 $d_{3/4}$ – диаметр на 3/4 высоты экземпляра, см.
 Анализировались ряды трёх коэффициентов – q_1, q_2, q_3 .
 В таблице 1 приведены результаты статистической обработки рядов коэффициентов форм.

Таблица 1

Результаты статистической обработки рядов коэффициентов формы

Статистический показатель	Коэффициент формы		
	q_1	q_2	q_3
Среднее значение	0,85	0,65	0,48
Точность опыта, %	2,7	3,5	5,6
Коэффициент варьирования, %	13,2	17,4	27,5

Далее был проведён корреляционный анализ, показавший наличие зависимости между диаметром подроста и величиной коэффициентов формы. Зависимость между коэффициентами формы и диаметром ствола была выражена математически; оказалось, что она с высокой степенью достоверности отображается функцией Хоерла (Hoerl Model).

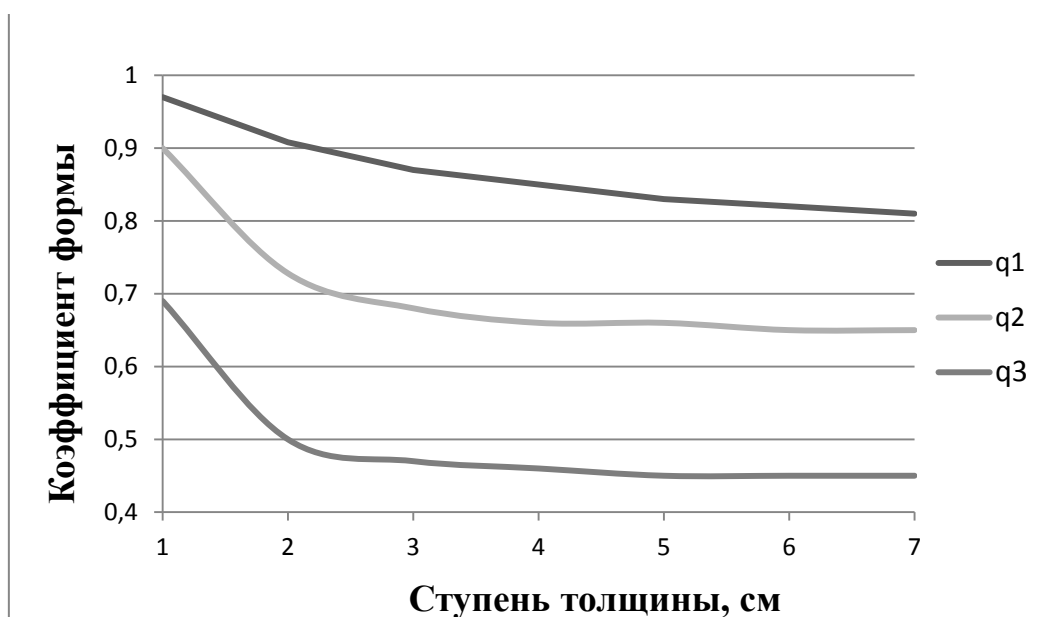
В таблице 2 приведены уравнения связи между коэффициентами формы и диаметром подроста, а также показатели их адекватности.

Таблица 2

Уравнения связи между коэффициентами формы и диаметром подроста

Коэффициент формы	Уравнение связи	R
q^1	$y=0,967*(1,0037^x)*(x^{-0,1048})$	0,98
q^2	$y=0,83*(1,0773^x)*(x^{-0,3865})$	0,99
q^3	$y=0,6105*(1,1192^x)*(x^{-0,5506})$	0,98

Изменения коэффициента формы у экземпляров подроста различного диаметра иллюстрирует рисунок.



Обобщенные значения коэффициентов формы

Далее была осуществлена попытка построения объёмной таблицы. Для этой цели на основе данных модельных деревьев была построена шкала разрядов высот (табл. 3).

Таблица 3

Пределы высоты по разрядам, м

Разряд высот	Диаметр на высоте 0,25 м					
	I	II	III	IV	V	VI
I	3-2	4,3-2,7	5,5-3,7	7-4,7	8,3-5,6	9,8-6,6
II	1,9-1,3	2,6-1,9	3,6-2,5	4,6-3,2	5,5-3,7	6,5-4,3
III	1,2-0,7	1,8-1	2,4-1,4	3,1-1,7	3,6-2	4,2-2,3

Для установления объёмов стволов по разрядам высот строились графические схемы стволов деревьев. В соответствии с величиной диаметра и разрядом высот, стволы на схемах были поделены на секции 0,5 м. На середине каждой секции и конце последней производился замер диаметров. Объём секции определялся по формуле Губера. Объём вершины находился по формуле конуса. Таким образом, объём стволов был получен как сумма объёмов секций и вершины. Рассчитанный ряд объёмов стволов математически выравнивался. В результате была получена таблица объёмов и высот маломерных стволов подроста сосны (табл. 4).

Таблица 4

Объёмы (м³) и высота (м) маломерных стволов подроста сосны

Диаметр на высоте 0,25 м	Разряд высот					
	I		II		III	
	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³	h, м	v, м ³
4	4,6	0,00270	3,1	0,00195	1,9	0,00222
5	5,9	0,00494	4	0,00400	2,4	0,00292
6	7	0,00862	4,6	0,00631	2,8	0,00416
7	8,2	0,01307	5,4	0,00792	3,3	0,00577

Заключение. Таким образом, в результате проведённого исследования установлены некоторые закономерности в динамике формы подроста сосны, которые выразились в установлении зависимости между диаметром маломерного ствола и его коэффициентом формы. Полученные закономерности подвергались математическому моделированию. Построенные модели позволили рассчитать объёмную таблицу маломерных стволов подроста сосны, формирующегося под пологом древостоев в условиях северного склона Восточного Саяна.

Литература

1. Бурневский Ю.И. Методика составления объёмных таблиц, таблиц суммы площадей сечений и запасов для молодняков // Сб. работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХ. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 38–19.
2. Изюмский П.П. Таксация тонкомерного леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 88 с.
3. Чернобровцев М.В. Таксация молодняков при рубках ухода // Лесное хозяйство. – 1951. – № 2.
4. Захаров В.К. Таблицы объёма и сбega маломерных стволов сосны и методы их составления // Сб. науч. тр. БелЛТУ. – Минск, 1956. – Вып. 8.
5. Лесотаксационный справочник / В.К. Захаров, О.А. Трунь, В.С. Мирошниченко [и др.]. – Минск, 1962.
6. Моисеев В.С. Таксация молодняков. – Л.: Изд-во ЛТА, 1971. – 341 с.
7. Шастин В.И. Формирование маломерных деревьев в южнотаежных лесах бассейна Иртыша // Сб. науч. тр. УЛТИ. – Свердловск, 1976. – № 32. – С. 79–85.
8. Пузанова Т.А., Кузьмичев В.В. Вычисление запасов стволовой древесины в молодняках сосны // Известия СО АН СССР. Сер. Биол. – 1979. – Вып. 2. – Т. 310. – № 10. – С. 27–31.
9. Лозовой А.Д., Бугаев В.А., Смольянов А.Н. Таксация тонкомерного леса и недревесного сырья. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. – 248 с.
10. Васильев П.М., Невзоров В.М., Хиров А.А. Объёмные таблицы для сосны в культурах Бузулукского бора. – Бузулук, 1969.

11. Геркис Г.О. Связь текущего прироста по высоте с текущим приростом по диаметру маломерной сосны // Комплексное ведение хозяйства в сосновых лесах. – Гомель: Изд-во БелНИИЛХ, 1982. – С. 58–59.
12. Гусев И.И. Таблица объемов маломерных стволов ели // Лесной журнал. – 1968. – № 3. – С. 30–34.
13. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 164 с.
14. Полончук Н.С. Видовые числа и коэффициенты формы стволов в сосновых молодняках и средневозрастных насаждениях // Сб. науч. тр. УСХА. – 1977. – Вып. 221. – С. 83–88.
15. Смирнов Н.Т. Основные закономерности строения и особенности таксации молодняков // Вопросы таксации молодых древостоев. – Алма-Ата, 1970. – С. 67–75.
16. Смолоногов Е.П. Особенности хода роста сосняков бассейна реки Канда // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск, 1968. – Вып. 1. – С. 74–107.
17. Успенский В.В., Попов В.К. Особенности роста, продуктивности и таксации культур. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 128 с.
18. Селиванов Ю.В., Шадрин С.И. Строение молодняков сосны обыкновенной естественного и искусственного происхождения в зеленой зоне г. Красноярска // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск, 1975. – С. 50–57.
19. Бузыкин А.И., Марышкин Н.Ф. Таблицы объемов маломерных стволов сосны, берёзы и осины из смешанных молодняков // Возобновление и формирование лесов Сибири. – Красноярск, 1967. – № 5. – С. 160–165.



УДК 630.561.3+633.878.32:504 (571.51)

О.С. Артемьев, А.А. Арсентьева

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИРОСТЫ ПО ДИАМЕТРУ СТВОЛОВ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

Было изучено влияние выбросов автотранспорта при остальных одинаковых условиях произрастания на радиальный прирост образцов тополей модельных деревьев, проведено определение возраста образцовых деревьев, взятых для исследования; составлены таблицы площади сечения деревьев, построены графики хода роста и нормального распределения образцовых деревьев тополя бальзамического.

Ключевые слова: *текущий прирост по диаметру, тополь бальзамический, территория, модельные деревья, район исследования, таблицы хода роста, выбросы автотранспорта.*

O.S. Artemiev, A.A. Arsentieva

THE ASSESSMENT OF THE MOTOR VEHICLE EMISSIONS ON STEM DIAMETER GROWTH OF THE BALSAM POPLAR IN KRASNOYARSK

The influence of the motor vehicle emissions for the remaining identical growth conditions on the radial growth of the model poplar tree samples is studied, the determination of the model tree age taken for research is conducted, the tables of the tree cross-sectional area are compiled, the graphs for the growth course and normal distribution of the balsamic poplar model trees are done.

Key words: *current growth in diameter, balsam poplar, territory, model trees, research area, growth course tables, motor vehicle emissions.*

Введение. Ранее проводились исследования по оценке влияния на рост деревьев в городских условиях комплекса антропогенных факторов: выбросов автотранспорта, промышленных выбросов предприятий [2, 4, 5].

До настоящего времени влияние выбросов автотранспорта на прирост по диаметру деревьев в условиях г. Красноярска изучено в недостаточной степени [3].

Цель исследований. Охарактеризовать состояние насаждений тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) под воздействием выбросов автотранспорта в г. Красноярске, изучить особенности прироста по диаметру стволов и возрасту деревьев, вычислить площади сечений деревьев.

Задачи исследований:

- оценка жизненного состояния насаждений тополя бальзамического, произрастающих в районах различной степени загазованности выбросами автотранспорта;