

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

1 2013

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

УЧРЕДИТЕЛИ:

ЦЕНТРЕСПРОЕКТ
ЦЕНТРАЛЬНАЯ БАЗА АВИАЦИОННОЙ
ОХРАНЫ ЛЕСОВ «АВИАЛЕСООХРАНА»
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ЛЕСОВОДОВ
РОССИЙСКОЕ ЛЕСНОЕ НТО
КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ

Главный редактор

Э.В. АНДРОНОВА

Редакционная коллегия:

Н.К. БУЛГАКОВ
С.Э. ВОМПЕРСКИЙ
М.Б. ВОЙЦЕХОВСКИЙ
М.Д. ГИРЯЕВ
О.В. ГУТОРЕНКО
Ю.П. ДОРОШИН
Н.Н. КАШПОР
Н.А. КОВАЛЕВ
В.Г. КРЕСНОВ
Е.П. КУЗЬМИЧЕВ
В.Н. МАСЛЯКОВ
Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ
Н.А. МОИСЕЕВ
В.В. НЕФЕДЬЕВ
Е.С. ПАВЛОВСКИЙ
А.П. ПЕТРОВ
А.И. ПИСАРЕНКО
И.М. ПОТАПОВ
А.Р. РОДИН
С.А. РОДИН
Е.М. РОМАНОВ
Е.Д. САБО
С.В. СТАРОСТИН
В.В. СТРАХОВ
Ю.П. ШУВАЕВ
И.В. ШУТОВ

Редакция:

Т.В. АБРАМОВА
А.П. ВАСИЛЕНКО
Н.С. КОНСТАНТИНОВА
Н.И. ШАБАНОВА

© "Лесное хозяйство", 2013.

Адрес редакции: 109125, Москва,
Волжский бульвар,
квартал 95, корп. 2.

☎ (499)
177-89-80, 177-89-90

С Новым Годом!

СОДЕРЖАНИЕ

- Писаренко А.И., Страхов В.В.** Роль лесного хозяйства в итогах «Рио+20» 2
Моисеев Н.А. Экономические основы перехода к организации устойчивого пользования и управления лесами России в условиях рыночной экономики 7

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

- Шутов И.В.** Актуализация памяти 13
Федюков В.И. Состояние и перспективы ранней диагностики технических свойств подроста и молодняков 18

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Петров А.П.** ВТО введет лесное хозяйство Российской Федерации в рынок 21

Мнение ученого

- Петров В.Н.** Экономико-правовое содержание лесных отношений и проблема оценки их эффективности 24

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

- Кудрявцев В.А.** Количественная динамика углеродных пулов в еловой экосистеме 30
Косицын В.Н. Современное состояние дубрав Астраханской области 32
Панков В.Б., Терехова Ю.Е. Некоторые проблемы использования нормативно-справочных таблиц по недревесным ресурсам леса 33
Вавин В.С., Попов А.В. Рациональное использование древесины клена остролистного, поврежденного низовым пожаром в защитных лесных полосах 35
Чернов Н.Н. Воссоздана история лесного хозяйства Оренбургского казачьего войска 36

ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

- Лямеборшай С.Х.** Система оптимизации экологического лесопользования 38
Тютрин С.А., Выводцев Н.В. Взаимосвязи объемообразующих показателей нормальных березовых древостоев 41
Рогозин М.В., Разин Г.С. Постоянные величины (константы) в ходе роста древостоев 43

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

- Белов А.Н., Панина Н.Б.** Влияние энтомофагов на динамику численности непарного шелкопряда в дубравах Приволжской возвышенности 46

- К сведению авторов** 12
Объявление о подписке 48

ла (цилиндра), но в отличие от высоты диаметр задает площадь поперечного сечения – параметр более высокого порядка. Следовательно, использование видового диаметра в качестве независимой переменной при определении объема ствола и продуктивности нормальных березовых древостоев позволит получить более точный результат.

На основе функциональной зависимости (9) составлено обобщенное регрессионное уравнение для вычисления объемов стволов нормальных березовых древостоев в различных географических районах

$$V = 0,3236 d_{1,3} h (d_{1,3} + 1,398) 10^{-4}. \quad (10)$$

Проверка модели проводилась на таблице объемов стволов березы белой в коре по разрядам высот [4]. Анализ распределения остатков по модели (10) выглядит следующим образом:

Статистики	Отклонение от Справочника для учета лесных ресурсов (табл. 2.53), %
среднее	0,254
стандартная ошибка	0,477
медиана	0,154
стандартное отклонение	3,848
дисперсия выборки	14,808
эксцесс	-0,833
асимметричность	0,046
интервал	15,960
минимум	-6,490
максимум	9,469
сумма	16,538
счет	65
уровень надежности (95,0 %)	0,953

Зависимость остатков от диаметра (ступени толщины) отражена на рис. 3.

Сравнение объемов, рассчитанных по модели (10) с данными [4] показывает, что ошибка определения объема ствола в нормальных березовых древостоях не превышает 10 %.



Рис. 3. Динамика остатков модели (10)

Анализ разработанных уравнений регрессии для расчета объемов стволов в нормальных березовых древостоях свидетельствует о том, что использование видового диаметра позволит минимизировать ошибки при определении объема ствола.

Список литературы

1. Аучин Н.П. Лесная таксация. М., 1982. 552 с.
2. Выводцев Н.В. Полнодревесность лиственных насаждений и факторы на нее влияющие // Лиственница и ее комплексная переработка. Межвуз. сб. науч. трудов. Красноярск, 1985. С. 3–12.
3. Загреб В.В., Сухих В.И., Швиденко А.З. и др. Общесоюзные нормативы для таксации лесов: Справочник. М., 1992. 495 с.
4. Корякин В.Н. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока. Хабаровск, 2010. 256 с.
5. Цыпек А.А. Таблицы объемов, сбега и сортиментно-сортные по березе белой (*B. platyphylla* Suk) и березе желтой (*B. costata* Trautv). Хабаровск, 1942. 32 с.
6. Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г., Нильссон С., Булуй Ю.И. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы). 2-е изд., доп. М., 2008. 886 с.

УДК 630*5

ПОСТОЯННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (КОНСТАНТЫ) В ХОДЕ РОСТА ДРЕВОСТОЕВ

М.В. РОГОЗИН, Г.С. РАЗИН (Пермский государственный научно-исследовательский университет)

Древесина образуется в результате работы аппарата фотосинтеза, сосредоточенного в пологе древостоя. Эта субстанция мало интересовала лесоводов, и ее показатели рассчитывали иногда в виде объема сучьев и в редких случаях – в виде диаметра и объема кроны. В работах по древесному приросту данные признаки не изучались, причем прирост рассматривался даже без увязки с ходом роста древостоев, что крайне необходимо для развития учения о природе леса. До сих пор модели дендроценозов, представленные таблицами хода роста нормальных насаждений, не адекватны естественному ходу роста древостоев [1, 6]. Отсутствие таких таблиц как прогнозных моделей развития древостоев [1] вынуждает лесные науки искать эмпирические пути решений для регламента технологий выращивания леса. При отсутствии общей теории развития древостоя каждое научное направление ищет свои оптимальные параметры селекции, ухода и выращивания леса опытным путем, превышающим пределы жизни исследователя.

Законы экологии и разного рода взаимодействия между растениями (часть которых мы знаем как конкурентные) предполагают, что в качестве механизма саморегуляции в

дендроценозе могут выступать биополя растений, излучающие сигналы самой различной природы, еще не изученные и во многом неизвестные. Концепция биополя активно разрабатывалась исследователями в 1970-е годы. Были найдены доказательства его сильнейшего и заблаговременного влияния на прирост еловых культур еще до смыкания крон деревьев [4].

Для биополя древостоя обнаружены две постоянные величины (константы), связанные с клетками камбия и листьями, которые излучают эти сигналы и образуют его общее биополе [5]. Первая из них – объем ветвей в 1 м³ древесного полога (насыщенность сучьями). По мнению И.С. Марченко [5, с. 89], она мало зависит от бонитета и в сомкнутых насаждениях является постоянной величиной (например, в живой части крон в сосняках I класса бонитета от 30 до 90 лет изменяется в очень узких пределах – от 793 до 815 см³/м³). Вторая константа, обнаруженная И.С. Марченко, – это предел насыщения полога площадью клеток камбия в живой части кроны, измеряемой в см²/м³. В молодняках сосны, осины, березы площадь клеток камбия стремится к пределу, после чего не увеличивается и постоянна для каждой породы. Поэтому «...каждая порода создает древесный полог с определенной напряженностью биополя» [5, с. 86, 91].

Открытие постоянных величин для лесных экосистем

могло бы значительно продвинуть разработку теории онтогенеза дендроценозов, для которых открыты пока только отдельные закономерности. К сожалению, приводимые в работе И.С. Марченко константы не проверялись другими исследователями.

Мы попытались выяснить их наличие, исследуя шесть моделей роста естественных древостоев ели, составленных по вариантам начальной густоты в 10 лет в диапазоне 1,0–7,9 тыс. шт/га для типов условий местопроизрастания C_2-C_9 [6]. Анализировали развитие в пологе древостоя его основного показателя – суммы объемов крон. Для расчета использовали формулу

$$V_{\text{кр}} = N C_{\text{кр}} L_{\text{кр}} 100k,$$

где $V_{\text{кр}}$ – сумма объемов крон в пологе древостоя, $\text{м}^3/\text{га}$; N – средняя высота, м ; $C_{\text{кр}}$ – сомкнутость крон, $\text{м}^2/\text{м}^2$; $L_{\text{кр}}$ – длина кроны, % от высоты ствола; k – коэффициент, учитывающий форму кроны и возрастающий от 0,332 в 10 лет до 0,354 в 120 лет.

Анализ данных показал, что в самых редких смолоду древостоях с начальной густотой 1,0 и 1,3 тыс. шт/га начиная с 40 лет $V_{\text{кр}}$ изменялась соответственно в пределах 50,6–52 и 46,4–47,5 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$ с колебаниями от среднего уровня $\pm 1,4$ % (см. таблицу). Колебания выглядят почти как прямые линии (рис. 1), и начиная с 40 лет сумму объемов крон (далее – объем крон) в таких древостоях можно считать в некотором смысле индивидуальной константой для каждой линии развития (модели) древостоя.

При увеличении начальной густоты до 1,6 тыс. шт/га объем крон уже не так постоянен и колеблется в пределах 41–43,9 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$, при этом в 40 лет появляется слабый экстремум. При дальнейшем увеличении начальной густоты в моделях до 2,9–7,9 тыс. шт/га такой же слабый экстремум смещается к 30 годам, объемы неуклонно снижаются и достигают в 90–120 лет в модели с начальной густотой 7,9 тыс. шт/га 51 % объема крон в модели с начальной густотой 1,0 тыс. шт/га (см. таблицу).

Как видим, объем крон елового фитоценоза оказывается величиной постоянной только в пределах некоторых линий развития в самых редких смолоду древостоях. Эти постоянные величины имеют ясный биологический смысл как предел, больше которого полог уже не может заполняться биомассой и сохраняет ее на фоне изменения буквально всех таксационных показателей, включая и бонитет [6].

В то же время производительность работы крон (при измерении ее текущим общим приростом древесины по десятилетиям) в моделях с большей густотой до 40 лет оказывается ниже, а после 40 лет – выше, чем в редких моделях. На 1 тыс. м^3 объема крон густые модели 5 и 6 производят в 20–30 лет на 7–21 % больше древесины в сравнении с моделями 1–3 с малой густотой. Но в 40 лет во всех моделях она выравнивается, а далее меняется на обратную: в 60–110 лет кроны в более редких моделях 1–3 снижают производительность в 1,4–1,8 раза по сравнению с моделью 6; в 120 лет эти различия почти исчезают. Для примера на рис. 2 показаны наиболее контрастные модели 1 и 6; остальные расположены в промежутке между ними.

Эффективность работы крон в разных по начальной густоте древостоях как явление ранее в динамике совершенно не изучалось. Пока можно только предполагать, почему наблюдаются такие разные линии динамики производительности крон. Их можно объяснить, например, отбором в густых ценозах правых форм растений, более продуктивных при повышении плотности популяции [2], включением эпигенетических регуляторов роста и формированием биорупп с разной динамикой прироста [3], а также грузом старой теневой хвои, которая сохраняется у ели до 7–9 лет. В редких древостоях ее больше, тогда как в густых старая хвоя отмирает быстрее и поэтому эффект работы аппарата фотосинтеза повышается. Вероятна и гипотеза И.С. Марченко, совершенно по-новому объясняющая это явление: по активности клеточ камбия и листы крона имеет четыре слоя;

активность этих слоев определяет взаимодействие биопола дерева с соседями, а прирост ветвей зависит не только от нахождения кроны в тени или на свободе, но и от мало изученных явлений усиления и торможения роста клеток в этих слоях кроны [5].

Среди других признаков, претендующих на стабильность, мы обнаружили показатель, известный как сбег ствола дерева. В показатель вносили поправку и рассчитывали по отношению к высоте ствола выше измерения на нем диаметра, т. е. отношением среднего диаметра к высоте с вычетом высоты 1,3 м. В моделях поведение этого показателя вполне предсказуемо и после 50 лет может быть отнесено к стабильному. Во всяком случае, для семи выбранных моделей его величина устойчива на протяжении 70 лет (рис. 3).

Сбег ствола имеет глубокий биологический смысл для дерева и характеризует последствия его развития в условиях конкуренции. При сильном давлении соседей он мал, а в условиях свободы увеличен. Его определяет степень развития кроны: чем она больше, тем больше и сбег. Если мы говорим о типах, линиях, моделях роста и об их изменении регулированием густоты, то отклик и изменение кроны и сбega ствола возможны до начала их стабилизации. Если же сбег ствола стабилизировался, то преодолеть его инерцию, имеющую физиологическую и эпигенетическую природу, будет, скорее всего, невозможно, так как программа развития дендроценоза уже наполовину реализована и форма крон деревьев устойчива.

Кульминацию развития насаждения обычно связывают с максимумом текущего прироста древесины. В наших моделях текущие приросты по запасу выглядят как серия пересекающихся кривых, каждая из которых имеет свой максимум (рис. 4). Максимумы наблюдаются в редких моделях в 30–40, в густых – в 25 лет и случились они за 15 лет до возраста стабилизации сбega. Если же древостой прошел кульминацию прироста, обусловленную множеством причин, вызвавшим именно такое развитие древостоя, то переместить его развитие на более производительную по этому показателю линию разреживаниями трудно или почти невозможно в силу отмеченной выше инерции развития.

Отсюда следует и важнейшее практическое правило: регулирования текущей густоты (рубки ухода – прочистки и прореживания) должны быть завершены примерно за 15–20 лет до начала стабилизации сбega ствола и в период до кульминации текущего прироста по запасу. Это будет возраст 25 лет в густых моделях (начальная густота – 5,1 тыс. шт/га и более) и 30–35 лет – в редких моделях роста (начальная густота – 2,9 тыс. шт/га и менее).

Полученные нами результаты вызывают множество во-

Сомкнутость крон ($C_{\text{кр}}$, $\text{м}^2/\text{м}^2$, числитель) и сумма объемов крон ($V_{\text{кр}}$, $\text{м}^3/\text{га}$, знаменатель) в моделях еловых древостоев в типах условий местопроизрастания C_2-C_9 в Пермском крае

Высота, м	Начальная густота в моделях роста древостоев в 10 лет, тыс. шт/га					
	1,0	1,3	1,65	2,9	5,1	7,9
10	0,07/0,4	0,08/0,4	0,10/0,6	0,19/1,1	0,32/1,8	0,50/2,8
15	0,20/2,3	0,24/2,8	0,31/3,6	0,54/6,2	0,89/10,1	1,18/12,1
20	0,36/6,3	0,45/7,9	0,56/9,7	0,94/15,9	1,39/22,0	1,66/22,7
25	0,58/13,8	0,70/16,5	0,87/20,2	1,30/28,0	1,59/29,3	-1,61/24,8
30	0,84/25,5	1,00/29,7	1,17/33,5	1,47/35,9	1,47/29,6	-1,45/25,6
35	1,08/38,6	1,21/41,4	1,33/42,5	-1,38/35,8	-1,33/29,7	-1,3/25,5
40	1,21/47,2	1,29/47,0	1,33/43,9	-1,27/35,6	-1,21/29,1	-1,18/24,8
50	-1,24/51,1	-1,24/47,3	-1,21/43,2	-1,13/34,6	-1,05/27,4	-1,00/22,9
60	-1,17/50,7	-1,15/47,1	-1,11/42,6	-1,02/33,2	-0,93/25,6	-0,87/20,9
70	-1,12/50,9	-1,09/46,8	-1,05/42,0	-0,95/31,8	-0,85/23,9	-0,79/19,3
80	-1,09/51,3	-1,05/46,5	-1,01/41,6	-0,90/30,8	-0,8/22,8	-0,73/18,0
100	-1,05/51,7	-1,01/46,4	-0,97/41,3	-0,85/29,9	-0,75/21,8	-0,67/16,8
120	-1,03/52,0	-1,00/47,1	-0,95/41,2	-0,84/29,9	-0,73/21,5	-0,65/16,5

Примечание. Знак «минус» означает, что пик сомкнутости крон пройден и ее значения снижаются.

юля
о от
из-
этих

иль-
тво-
нали
диа-
вы-
геля
но к
зде-
}).
для
эви-
а в
звн-
и го-
ре-
бега
сбег
щую
рее
оце-
вьев

ют с
оде-
есе-
мум
30-
аста
ина-
вав-
его
гелю
силу

ило:
рки
и 5-
20
ульт-
ст 25
/га и
я гу-

во-

рон
так

га
-9

1/2,8
/12,1
/22,7
1/24,8
1/25,6
1/25,5
1/24,8
1/22,9
1/20,9
1/19,3
1/18,0
1/16,8
1/16,5

крон

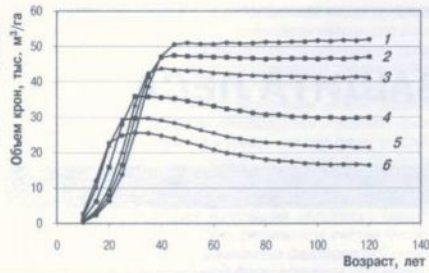


Рис. 1. Динамика объема крон в моделях еловых древостоев с начальной густотой в 10 лет (тыс. шт/га): 1 - 1,0; 2 - 1,3; 3 - 1,6; 4 - 2,9; 5 - 5,1; 6 - 7,9

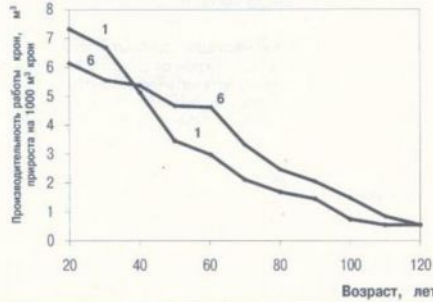


Рис. 2. Динамика производительности работы крон в моделях еловых древостоев с начальной густотой (тыс. шт/га): 1 - 1,0; 6 - 7,9

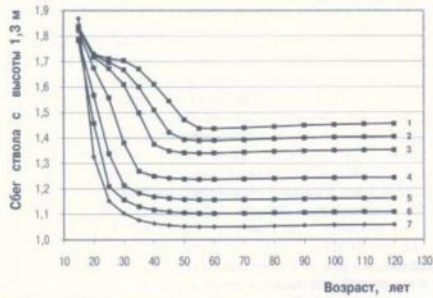


Рис. 3. Динамика сбega ствола с высоты 1,3 м в моделях еловых древостоев с начальной густотой (тыс. шт/га): 1 - 1,0; 2 - 1,3; 3 - 1,65; 4 - 2,9; 5 - 5,1; 6 - 7,9; 7 - 14

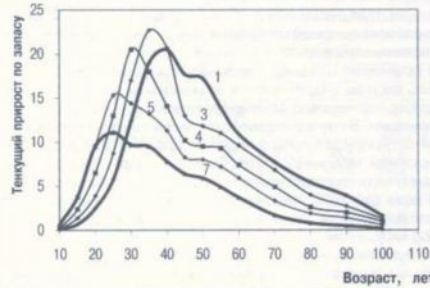


Рис. 4. Текущий прирост по запасу (м³/га) в моделях еловых древостоев с начальной густотой (тыс. шт/га): 1 - 1,0; 3 - 1,65; 4 - 2,9; 5 - 5,1; 7 - 14

просов. По-видимому, константы для дендроценозов следует искать в показателях, характеризующих его полог. Необходимо изучить и такое трудное явление, как биополе дендроценоза. В соответствии с концепцией биополя, возможно, будут найдены некоторые стабильные биологические и биофизические признаки, которые, скорее всего, будут подчинены его энергетической константе.

Затронутые в настоящей статье вопросы особенно актуальны для лесной селекции, так как невозможность прогноза роста деревьев и древостоев сдерживает использование полученных в I-II классах возраста оценок роста потомства популяций и плюсовых деревьев. Нахождение постоянных величин в развитии древостоев, своеобразных биологических и биофизических констант, поможет раскрыть механизм появления восходящих, нисходящих и стабильных типов роста деревьев и древостоев, найти экстремумы показателей, необходимые для моделирования их роста.

Полог древостоя, несомненно, имеет предел в заполнении пространства листвой, определяющий функциональную организацию всего сообщества и отдельных растений в нем. Именно изучение динамики крон и полога позволило разработать методику моделирования и модели хода роста, которые инициировали открытие первых пяти законов в теории естественной динамики простых одновозрастных древостоев [7].

Таким образом, в Пермском крае в моделях роста еловых древостоев для типов условий местопроизрастания C_2-C_3 обнаружены стабильные показатели - объем крон, наблюдаемый у древостоев с малой начальной густотой 1,0-1,3 тыс. шт/га, а в моделях любой начальной густоты - сбег ствола (отношение среднего диаметра к средней высоте древостоя за вычетом 1,3 м), которые неизменны только в пределах моделей с 45-50 и до 120 лет. Объемы крон составляют 50,6-52 м³/га при начальной густоте 1,0 тыс. шт/га и 46,4-47,5 м³/га при 1,3 тыс. шт/га. Производительность работы крон древостоя в моделях с большей начальной густотой до 40 лет оказывается ниже, а после 40 лет - выше, чем в редких моделях. Для объяснения феномена биологической константы и диаметральных изменений производительности крон в редких и густых моделях на рубеже в 40 лет важно вскрыть физиологические, эпигенетические и биопольные причины этих явлений.

Для нахождения главной константы необходимо изучение биополя дендроценоза. Вероятно, она будет представлять собой предельное значение интенсивности излучений конгломерата биологических полей всех деревьев в единице объема полога и определять все развитие древостоя. Интенсивность биополя будет зависеть, возможно, от преобладания правых или левых форм растений, имеющих различия в характере фотосинтеза. Можно полагать, что в соответствии с концепцией биополя будут найдены стабильные признаки, подобные обнаруженному нами объему крон и подчиненные некоторой пока еще гипотетической энергетической константе.

Список литературы

- Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола, 2007. 395 с.
- Голиков А.М. Теоретическое и прикладное значение эколого-диссимметричного подхода в исследовании формовой и генетической структуры популяций видов хвойных // Наука о лесе XXI века. Матер. междунар. конф. Гомель, 2010. С. 157-160.
- Горячев В.М. Влияние пространственного размещения деревьев в сообществе на формирование годичного слоя древесины хвойных в южно-таежных лесах Урала // Экология. 1999. № 1. С. 9-19.
- Кайрюкштис Л.В., Юодвалкис А.И. Явление смены характера взаимоотношений между индивидами внутри вида // Лесоведение и лесное хозяйство. Вып. II. Минск, 1976. С. 15-24.
- Марченко И.С. Биополе лесных экосистем. Брянск, 1995. 188 с.
- Разин Г.С., Рогозин М.В. О ходе роста древостоев. Доγμαзм в лесной таксации // Лесная таксация и лесоустройство. 2010. № 1 (43). С. 41-70.
- Разин Г.С., Рогозин М.В. Теория естественной возрастной динамики одноярусных древостоев // Лесное хозяйство. 2012. № 3. С. 41-42.