

По итогам проведенного исследования можно заключить, что для разведения лиственницы польской в условиях Клинско-Дмитровской гряды следует создавать объекты постоянной семенной базы массовым размножением лучших фенотипов, выделенных в районе интродукции.

Высокое значение показателя наследуемости (H^2) прямоствольности указывает на то, что предпочтение следует оказывать созданию клоновых плантаций.

В число критериев, которыми руководствуются при выделении плюсовых деревьев, кроме размеров и качества ствола, формы кроны следует добавить показатели, характеризующие особенности репродуктивной деятельности: балл плодоношения, соотношение и синхронность развития макро- и микростробилов.

Необходимо также предусмотреть защиту деревьев от вредителей шишек и семян.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Barber J. C. Inherent variation among slash pine progenies at the idacason callaway foundation.— U. S. Forest Serv. [USDA] Res. Pap. SE-10, 1964, p. 90.
 [2]. Gansel Ch. R. Inheritance of stem and branch characters in slash pine and relation to gum yield.— Eighth South. Conf. Forest Tree Improv. Proc., 1966, p. 63—67.
 [3]. Mergen F. Inheritance of deformities in slash pine.— South. Lumberman, 190 (2370), 1955, p. 30—32. [4]. Nikles D. G. Progeny tests of slash pine (*Pinus elliotii* Engelm.) in Queensland, Australia.— Eighth South Conf. Forest Tree Improv. Proc., 1966, p. 112—121.

Поступила 5 апреля 1985 г.

УДК 630*56 : 681.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХОДА РОСТА ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

М. М. МИХАЙЛОВ

Марийский политехнический институт

При математическом моделировании хода роста обычно используют самые разнообразные уравнения, даже при описании динамики одного и того же таксационного показателя. Это создает определенные трудности в достижении однозначной оценки изучаемого процесса. Например, А. А. Макаренко и А. И. Колтунова [2] при моделировании динамики сосняков Северного Казахстана использовали три различных уравнения. Математическая оценка наиболее распространенных функций для выражения роста древостоев содержится в работах Н. Н. Свалова [7, 8]. Тенденция к использованию разных уравнений стала особенно заметной после выхода в свет работы Ф. Корсуня [10], в которой он выступил с отрицанием самой возможности существования закона роста для всех таксационных показателей. Однако, несмотря на это категоричное выступление, стремление исследователей к рациональному (однозначному) решению проблемы моделирования хода роста не прекратилось. В последнее время было предложено несколько однозначных методических решений, из которых самым простым, на наш взгляд, является предложение Н. Я. Саликова [4, 5]. Ниже излагается его методика и результаты ее апробации на примере таблиц динамики таксационных показателей семенных дубовых древостоев типа леса дубрава кленово-липовая.

По методике Н. Я. Саликова, моделирование хода роста всех таксационных показателей осуществляли на базе единой математической модели:

$$y = m_y \left(1 - 2^{-\frac{A}{T}} \right)^{k_y}, \quad (1)$$

где y — текущее значение таксационного показателя;
 A — возраст древостоя, лет;
 T — период роста древостоя;
 m_y — предельное (конечное) значение признака y ;
 k_y — безразмерная константа.

Данная модель представляет собой трансформированный закон роста Митчеллиха [11].

Моделирование выполняли в два этапа. На первом этапе определяли параметр T для конкретного древостоя (древостоев). Его подбирали методом наименьших квадратов по уравнению (1) регрессии запаса на возраст A при фиксированном $k_M = 2,0$, т. е.:

$$T = - \frac{A \ln 2}{\ln \left(1 - \sqrt{\frac{M}{E}} \right)}, \quad (2)$$

где M — текущий запас древостоя (стволовой древесины);
 E — предельное (конечное) значение запаса M .

Значение коэффициента k принимали равным 2 соответственно теоретическому числу обобщенных факторов роста, под которыми имеют в виду среду и наследственность. Теоретическое значение этого коэффициента подтверждено специальным исследованием [3].

На втором этапе определяли динамику всех таксационных показателей при фиксированном для данного древостоя значении параметра T . Параметры модели определяли методом наименьших квадратов.

Все вычисления выполняли на ЭВМ ЕС. Значение параметра T подбирали методом наименьших квадратов по программе KIS-6, имеющейся в ВЦ ВНИИЛМа. Параметры m_y и k_y можно вычислять по стандартным программам, например RECORM.

Исходным материалом для моделирования хода роста древостоев могут служить данные таксационных пробных площадей, заложенных на ход роста. Нами были использованы данные наших таблиц хода роста семенных дубовых насаждений типа леса дубняк кленово-липовый, построенных по методу ЦНИИЛХ [9].

В результате регрессионного анализа динамики запасов по программе KIS-6 для данного типа леса получено значение $T = 30$ лет.

Подставив найденное значение T

в выражение $1 - 2^{-\frac{A}{T}}$, получили постоянные роста для таблицы хода роста исследуемого естественного ряда древостоев. В последующем регрессионном анализе связи каждого таксационного показателя (высоты H , диаметра D , числа стволов N , суммы площадей сечений деревьев G , видового числа F и запаса древостоев M) с постоянными роста, выполненном по уравнению:

$$\ln y = \ln m_y + k \ln \left(1 - 2^{-\frac{A}{T}} \right), \quad (3)$$

были определены значения параметров модели. Параметры и статистические оценки модели хода роста дубовых древостоев данного типа леса приведены в таблице.

Параметры и статистические оценки модели хода роста дубовых древостоев

Таксационный признак	Параметры модели и их оценки			
	m_y	k_y	R	S
H	28,3	1,33	0,999	0,5
D	53,8	2,37	0,994	2,0
N	156	-3,77	0,990	2,4
G	35,4	0,97	0,999	0,3
F	0,472	-0,19	0,985	1,3
M	473	2,11	0,999	0,4

Примечание. R — коэффициент множественной корреляции; S — стандартная ошибка среднего значения, %.

Надежность единой модели (1) и достаточно высокая аппроксимационная эффективность ее подтверждаются высокими значениями коэффициента множественной корреляции, малыми значениями стандартной ошибки среднего.

Выравнивание исходных данных может быть выполнено более точно по функциям В. Н. Дракина и Д. И. Вуевского [1], Ф. Корсуна [10], предложением Н. Н. Свалова [6]. Метод Н. Я. Саликова по сравнению с ними несколько снижает аппроксимационную точность модели, но зато, как видим, дает возможность проще описывать ход роста древостоев естественного ряда в целом. В этом заключается главная ценность метода. Он может быть рекомендован для практического применения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Дракин В. Н., Вуевский Д. И. Новая формула хода роста древостоев по высоте и диаметру и ее применение к исследованию зависимости между высотой и диаметром.— Зап. Белорус. лесотехн. ин-та. Минск: Гос. изд-во Белоруссии, 1940, с. 3—37. [2]. Макаренко А. А., Колтунова А. И. Опыт моделирования динамики древостоев.— Вестн. с.-х. наук Казахстана, 1979, № 11, с. 79—81. [3]. Саликов Н. Я. К обоснованию модели роста древостоев.— В кн.: Лесоустройство и лесная таксация. М.: ВНИИЛМ, 1981, с. 48—50 (Сб. науч. тр.). [4]. Саликов Н. Я. Определение роста древостоев с помощью количественного показателя.— Науч.-техн. реф. сб. М.: ЦБНТИлес, 1982, № 4, с. 6—7. [5]. Саликов Н. Я. Методические указания по определению нормативов полноты древостоев.— М.: ВНИИЛМ, 1983.— 20 с. [6]. Свалов Н. Н. Вариационная статистика.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 176 с. [7]. Свалов Н. Н. Прогнозирование роста древостоев.— В кн.: Лесоведение и лесоводство. Т. 2. Методы учета и прогноза лесных ресурсов. М., 1978, с. 110—197 (Итоги науки и техники/ ВИНТИ). [8]. Свалов Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования.— М.: Лесн. пром-сть, 1979.— 216 с. [9]. ЦНИИЛХ. Вопросы лесной таксации.— Сб. тр. Л., 1937. [10]. Korsun F. Zakon Vzrastu.— Lesnicka práce, 1950, roe. 29, с. 319—332. [11]. Mitscherlich A. Das Gesetz des Pflanzenwachstums.— Landwirtsch. Jb. Z. für wissenschaftliche Landwirtschaft, 1919, 53, с. 167—182.

Поступила 15 марта 1985 г.

УДК 630*552

ВОЗРАСТНОЕ СТРОЕНИЕ ЕЛЬНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА*

С. В. ЯРОСЛАВЦЕВ

Архангельский лесотехнический институт

Еловые насаждения Крайнего Севера Архангельской области и Коми АССР представляют собой естественные девственные леса, почти не затронутые хозяйственной деятельностью человека. Познавание возрастного строения этих древостоев позволит более объективно подходить к вопросам таксации, проектированию и осуществлению лесохозяйственных мероприятий, способствующих созданию устойчивых насаждений.

Исследования [1, 2, 7, 8, 12, 15, 17] возрастной структуры ельников северо- и среднетаежной подзон тайги указывают на большую распространенность разновозрастных древостоев. И. И. Гусев [10] отмечает, что с продвижением с юга на север в пределах Европейского Севера доля разновозрастных ельников уменьшается, а площади условно разновозрастных и разновозрастных увеличиваются.

В. Н. Валяев [4], изучая ельники долгомошные Мезенского района, установил, что они разновозрастны и представлены рядом поколений. А. А. Корчагин [15] считает, что девственные леса всегда разновозраст-

* Работа выполнена под руководством д-ра с.-х. наук, проф. И. И. Гусева.