

УДК 630*24:630*56

О. А. Севко, ст. преподаватель

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РУБОК УХОДА В БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

The imitating models of thinnings in birch stands of different bonitets are developed. The various variants of thinning's program are considered, best are chosen. The size-qualitative characteristic for cut down wood from thinnings in birch stands is given.

Создание высокопродуктивных березовых древостоев в настоящее время имеет большое значение. Теоретическая модель оптимальной производительности березовых древостоев основана на имитационной модели рубок ухода. Последняя является важным инструментом при планировании рубок ухода.

Имитационные модели рубок ухода разрабатываются в трех направлениях: 1) создание программ формирования насаждений по типам леса и режимам рубок ухода; 2) имитация схем назначения рубок ухода в насаждении на оборот рубки; 3) имитация пространственного распределения деревьев при рубках ухода.

Основной задачей имитационного моделирования при этом является разработка программ формирования насаждений, а именно показателей, регламентирующих рубки ухода для достижения поставленной цели (максимум общей производительности на оборот рубки и максимум выхода деловой крупномерной древесины).

Для планирования рубок ухода необходимо знать в пределах класса бонитета и типа леса сроки повторяемости ухода, интенсивность, оборот рубки, методы рубок ухода, доходы и расходы на протяжении роста древостоя до возраста главной рубки.

Вопросы оптимизации режима промежуточного пользования рассматривались А. В. Кожевниковым (1979) [1], В. В. Успенским (1990), А. Н. Четвериковым (1985), В. Н. Егоровым (1989) и др. Выбирается вариант расчета, при котором наблюдается максимальная величина конечного запаса. Вторым обязательным условием является повышение качественной цифры оставшегося древостоя.

Оптимизация лесовыращивания может осуществляться по двум направлениям: 1) основываясь на максимальной общей производительности по текущему приросту (это направление развивал Е. Assman (1967); по его данным, наибольшая общая производительность наблюдается у древостоев с полнотой 0,80–0,85); 2) исходя из максимальной продуктивности по наличному запасу в данный момент времени (в этом случае полнота насаждений должна быть близка к 1,0). В настоящее время в связи с переходом к рыночным отношениям выгоднее выращивать древесину, ориентируясь на высокую общую производительность. Особое внимание необходимо уделять рубкам ухода. Причем следует разделять потенциальную общую производительность, зависящую от качества почвы и условий произрастания, и общую производительность как сумму использований лесом.

Сумма использований лесом, напротив, тесно связана с режимом рубок ухода. Основным нормативным документом при планировании и проведении рубок ухода служит «Наставление по рубкам ухода в лесах Республики Беларусь» (1992) [3], а также изменения и дополнения к нему (1997, 2001).

Согласно «Наставлению», «рубки ухода за лесом являются важнейшим лесохозяйственным мероприятием, направленным на выращивание хозяйственно ценных, высокопродуктивных, устойчивых насаждений и улучшение других полезных свойств леса».

Основными видами ухода являются в зависимости от возраста насаждений рубки ухода за молодняками и прореживания. К основным нормативам рубок ухода относятся: время начала и окончания рубок ухода, полнота, интенсивность и повторяемость рубок.

Интенсивность рубок ухода определяется количеством вырубаемой древесины, выраженным в процентах от запаса, а также степенью снижения полноты насаждения или сомкнутости полога.

Повторяемость рубок ухода – это период времени, через который в насаждении проводится повторный уход. Она зависит от лесоводственно-таксационной характеристики насаждения и его общего состояния. Чем выше интенсивность отдельных приемов рубки, тем реже их повторяемость, и наоборот. В чистых насаждениях рубки ухода проводятся реже, чем в смешанных и сложных. Период повторяемости для прореживаний в березовых насаждениях составляет по Наставлению 5–15 лет. Заканчиваются рубки ухода за один класс возраста до возраста главной рубки. Характеристики рассмотренных вариантов режимов рубок ухода приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика вариантов режимов рубок ухода

Вариант рубок ухода	Показатели прореживаний				Вариант рубок ухода	Показатели прореживаний			
	интенсивность, %	возраст начала, лет	повторяемость			интенсивность, %	возраст начала, лет	повторяемость	
			лет	раз				лет	раз
1	15	10	5–15	5	11	25	15	20	3
2	15	10	5–15	5	12	30	15	25	2
3	15	10	5–15	5	13	30	10	20	3
4	20	10	5–15	5	15	15	10	20	3
5	20	10	5–15	4	15	20	10	20	3
6	20	10	10–15	4	16	20	15	15	3
7	25	10	10–15	3	17	15	10	20	3
8	15	10	15	3	18	20	10	10	5
9	20	15	15	3	19	20	15	15	3
10	25	10	20	3	20	20	10	20	3

Были разработаны таксационные программы формирования чистых березовых древостоев оптимальной производительности. Вводными данными являются регрессионные модели для определения хода роста древостоев по диаметру, высоте, сумме площадей сечений, видовой высоте, общая производительность из таблиц хода роста, интенсивность, повторяемость и оборот рубки.

Выходами имитационной модели являются таксационные программы формирования древостоев (табл. 2).

Выход крупной, средней и мелкой деловой древесины при рубках ухода определяется в той же таблице по формулам, предложенным В. П. Машковским [2]. Результатом вычислений является выход деловой древесины по категориям крупности.

Во всех случаях интенсивные рубки ухода имеют значительное воздействие на средние диаметры древостоя. На выход мелких сортиментов интенсивность рубок ухода не влияет. Товарность вырубаемой древесины повышается при проведении рубок сильной интенсивности.

Рубки ухода дают возможность вовлечь в оборот и использовать угнетенные и отмирающие деревья, которые иначе были бы потерянными; улучшить структуру насаждений при оставлении нужных пород; улучшить качество пиловочника и фанерного кряжа путем удаления при ранних рубках ухода фаутовых и низкокачественных деревьев. Если соблюдать рекомендуемые хозяйственные мероприятия, то при проведении рубок ухода можно получить около 25–30% от общей стоимости леса на корню, в момент главной рубки.

Для этого необходима система рубок ухода как упорядоченная во времени последовательность рубок ухода с правильно установленными сроками начала и окончания, со взаимосвязанными интенсивностью и повторяемостью. Отсюда вытекает важность регламентации рубок с помощью целевой программы, основанной на моделях роста и производительности насаждений. В предложенные нами программы включены: время первой рубки, сроки проведения последующих приемов, процент выборки и возраст главной рубки, а также размерно-качественная характеристика вырубаемой древесины.

Для трех классов бонитета оказался приемлемым 6-й вариант, характеризующийся интенсивностью 20% и повторяемостью 10–15 лет (4 раза). К возрасту главного пользования запас насаждений при проведении прореживаний близок к запасу древостоев без проведения рубок ухода. При рубке ухода часть запаса изымается из древостоя, но за счет увеличения площади питания каждого отдельного дерева возможный прирост перераспределяется между оставшимися стволами. Таким образом, к возрасту следующей рубки ухода запас значительно возрастает. Аналогичный процесс происходит и в остальных вариантах рубок ухода. Однако при очень высокой интенсивности (свыше 30–35%) запас древостоя не успевает восстанавливаться и к возрасту главной рубки недопустимо снижается. При равной общей производительности древостоев выход деловой древесины заметно варьирует в зависимости от режима рубок ухода. Программа формирования березового древостоя I класса бонитета приведена в табл. 2.

Общий выход деловой древесины наибольший для Ia класса бонитета в 4 варианте программы рубок ухода; для I – в 6-м; для II – во 2-м; для III – в 3-м. Размерно-качественные характеристики вырубаемой древесины также зависят от режима рубок ухода. Процент выхода деловой и крупномерной древесины оптимальный для I бонитета в 4-м, II – в 11-м, III – в 6-м варианте. Основное влияние на эти показатели оказало соотношение объемов промежуточного и главного пользования: большие объемы промежуточного пользования в молодом возрасте характеризуются высоким процентом мелкой древесины, но обеспечивают значительные размеры главного пользования. Сравнение результатов показало, что значительное влияние на размерно-качественную структуру оказывает интенсивность рубок ухода. Более высокий процент выборки (25–30%) с большими периодами повторяемости между рубками обеспечивает высокий процент крупной и средней деловой древесины [4]. Однако такой подход не всегда является правильным с лесоводственной точки зрения. В высокопродуктивных древостоях целесообразно проводить частые рубки средней интенсивности (15–20%), в результате чего сумма площадей сечений в большинстве случаев значительно увеличивается, обеспечивая крупномерность вырубаемой древесины.

Основными критериями при выборе оптимальных таксационных программ формирования березовых древостоев по классам бонитета послужили: максимальная сумма главного и промежуточного пользования, с учетом процента выхода деловой, в частности крупномерной древесины, а также лесоводственная и экономическая эффек-

тивность рубок ухода. В качестве таксационных программ формирования сосновых древостоев оптимальной производительности рекомендуются для Ia и I классов бонитета – 4-й, для II – 2-й, для III – 6-й варианты.

Таблица 2

**Программа формирования березового древостоя I класса бонитета с учетом
размерно-качественной характеристики вырубаемой части**

Растущий древостой									
Возраст, лет	D, см	H, м	N, шт.	G, м ²	M, м ³	F	$\bar{Z}_M, \text{м}^3$	$\bar{Z}_{M_i}^n, \text{м}^3$	Общая производительность, м ³
10	6,6	8,1	4443	15,2	64	0,520		6,4	64,0
15	8,0	10,8	3641	18,3	96	0,486	8,4	7,1	106,0
20	9,4	13,2	3012	20,9	130	0,471	9,2	7,6	152,0
25	12,9	15,3	1643	21,3	151	0,463	9,4	8,0	199,0
30	14,0	17,2	1643	25,3	198	0,455	9,4	8,2	246,0
35	17,7	18,8	982	24,1	204	0,452	9,2	8,3	292,0
40	18,8	20,3	982	27,4	248	0,447	8,8	8,4	336,0
45	23,2	21,7	588	24,9	240	0,443	8,2	8,4	377,0
50	24,5	22,8	588	27,7	279	0,442	7,8	8,3	416,0
55	25,5	23,9	588	30,0	315	0,439	7,2	8,2	452,0
60	26,3	24,8	588	32,0	348	0,438	6,6	8,1	485,0
65	27,1	25,6	588	33,8	378	0,436	6,0	7,9	515,0
70	27,7	26,3	588	35,4	405	0,435	5,4	7,7	542,0

Вырубаемая часть										
Возраст, лет	d, см	h, м	n, шт.	g, м	m, м ³	Общий запас, м ³	в т.ч. деловая древесина, м ³			
							крупная	средняя	мелкая	всего
10	4,4	3,7	2019,5	3,0	12,8	12,8	0,0	0,0	11,3	11,3
15	5,3	5,5	1655,0	3,7	19,2	32,0	0,0	0,0	16,1	16,1
20	6,2	7,1	1369,1	4,2	26,0	26,0	0,0	0,0	17,0	17,0
25					26,0					
30	9,9	11,5	660,5	5,1	39,6	65,6	0,0	1,8	36,1	37,9
35					65,6					
40	13,3	14,4	394,6	5,5	49,7	115,3	0,0	11,6	28,7	40,3
45					115,3					
50					115,3					
55					115,3					
60					115,3					
65					115,3					
70	27,7	26,3	588,0	35,4	404,7	520,0	137,4	195,8	25,5	358,7
						Итого	137,4	209,2	134,7	481,3

В определенных условиях местопрорастания (класса бонитета, типа леса и т.д.) для определенных таксационных показателей древостоев (полнота, число стволов, запас) следует подбирать соответствующую таксационную программу формирования древостоя, позволяющую получить максимальную общую производительность.

Разработанные таблицы имеют широкий спектр применения и могут использоваться для разных условий местопрорастания. Аналогичные модели могут быть по-

строены для любого первоначального числа деревьев или других таксационных показателей. Такие программы могут рассматриваться и изменяться через 5–10 лет. Необходимо разработать систему имитации производительности древостоев на ПЭВМ, которая позволит выбирать режим формирования древостоя с учетом различных режимов рубок ухода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников А. М. Научные основы рубок ухода в лесах Белоруссии // Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.02. – Мн., 1973. – 30 с.
2. Машковский В. П. Сортиментация осинников с использованием имитационной модели // Труды Белорусского государственного технологического университета. – Мн., 1996. – Вып. 4. – С. 88–92.
3. Наставление по рубкам ухода в лесах Республики Беларусь. – Мн.: ППГХУСМРБ, 1992. – 61 с.
4. Севко О. А. Использование имитационной модели сортиментации для размерно-качественной характеристики древесного сырья от рубок ухода древостоев // Труды БГТУ. Серия 1. Лесное хозяйство. – Мн., 2001. – Вып. 9. – С. 129–131.

УДК 630*6

Е. А. Дашкевич, доцент

БОЛОТНЫЕ ЛЕСА – ОСОБАЯ КАТЕГОРИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

The resources of swampy forests and the directs of their use are researched.

Лесное хозяйство является одной из форм природопользования, конечная цель которого – удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в древесине и других продуктах и полезностях леса.

Болотные леса являются важным объектом хозяйственной деятельности и источником разнообразных природных ресурсов. По учету на 01.01.99 г. болотные и заболоченные земли лесного фонда составляют 1294,1 тыс. га. Рациональное и эффективное использование данных ресурсов – важная задача лесного хозяйства.

Для лесных болот наиболее характерны следующие направления использования:

- 1) основное пользование, т.е. пользование древесными ресурсами;
- 2) побочное пользование (сбор и заготовка недревесной продукции: ягод, лекарственного и технического сырья и др.);
- 3) пользование лесной фауной (спортивная и промысловая охота, пчеловодство);
- 4) пользование торфяными ресурсами (добыча торфа для энергетических и сырьевых целей, для использования в целях удобрения сельскохозяйственных и иных земель);
- 5) пользование защитными функциями лесов в природоохранных и оздоровительных целях;
- 6) преобразование лесных болот в техногенные системы с регулируемым водным режимом.

Все вышперечисленные виды пользования, кроме п. 4 и 6, характерны для всех лесных ресурсов. А вот сохранение и накопление торфа, а также предоставление базиса для гидротехнических сооружений – это прерогатива лесных болот.