

А. С. Федоренчик, доцент; А. И. Хотянович, аспирант

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛЕСОСЕК**

The article deals with the system of characteristic quantities allowing to evaluate the organization level of logging operations depending on natural production conditions.

Сегодня неэффективное развитие лесозаготовительного производства вместе с отсутствием средств у предприятий на обновление парка лесозаготовительных машин и внедрение ресурсосберегающих технологий обусловлено также наличием в лесфонде многих лесхозов значительной доли труднодоступных участков лесопользования. При этом происходит ежегодное накопление планируемых к рубке, но не освоенных лесосек, что приводит к снижению их ресурсного и экологического потенциала. В 2004 г. расчетная лесосека по главному пользованию была освоена только на 77%, в 2003 г. этот показатель составил 70%.

К категории труднодоступных относятся участки лесопользования, которым свойственны следующие особенности:

– низкая несущая способность почвогрунта: преобладают лесорастительные условия, относящиеся к III, IV.1 и IV.2 типам местности (см. табл. 1) [1];

– высокая степень деконцентрации, т. е. лесосеки расположены вдали от существующих путей лесотранспорта и на значительном расстоянии друг от друга, что вместе с малым эксплуатационным запасом и низким качеством древесины делают лесозаготовительный процесс неэффективным.

Увеличение степени использования лесфонда любыми системами машин, и в частности отечественными, возможно путем решения задачи оптимального транспортно-технологического освоения лесосек с учетом сезонов года.

Задача оптимизации подразумевает, что поставленная цель будет достигнута путем совмещения лесоводственных требований и технических возможностей систем машин в конкретных природно-производственных условиях, а предлагаемые мероприятия планируются реализовать при составлении плана рубок на очередной период.

Таблица 1

**Эксплуатационные показатели типов местности**

Тип местности	Характеристика условий	Группа типов леса	Несущая способность грунтов, кПа	Период выполнения работ	Тип машин
I	Сухие почвы без избыточного увлажнения с дренирующими грунтами	Лишайниковая, вересково-брусничная, мшистая	70–200	В течение всего года	Колесные
					гусеничные
II*	Свежие почвы без избыточного увлажнения с недренирующими грунтами	Кисличная, черничная, орляково-зеленомошная	40–70	Лето, зима	Колесные
					В течение всего года
III**	Влажные почвы без избыточного увлажнения с недренирующими грунтами	Крапивно-снытевая, пойменная, таволговая	30–60	Лето, зима, сухая осень	Колесные
					гусеничные
IV.1	Сырые почвы с избыточным увлажнением и заболоченные со слоем торфа до 50 см	Долгомощная, приручейно-травяная, папоротниковая	20–30	Зима	Колесные
					Сухое лето, зима
IV.2	Заболоченные почвы со слоем торфа более 50 см и лесные болота	Багульниковая, сфагновая, осоковая	< 20	Зима	Специальные машины

В периоды весенней и осенней распутицы несущая способность грунтов снижается, однако летние осадки на проходимость машины влияют незначительно.

При избыточном увлажнении в любой период года как колесные, так и гусеничные машины быстро разрушают растительный слой и образуют глубокую колею на трелевочных волоках.

При этом путем количественного измерения и накопления фактических данных работы лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятий республики можно не только установить зависимости между технико-экономическими показателями функционирования этих предприятий от территориального расположения лесосек и оценить степень совершенства лесозаготовительных работ, но и найти более рациональные решения.

Территориальное расположение лесосек предлагается охарактеризовать показателями их концентрации.

Концентрация лесосек определяется их площадью и сосредоточенностью.

Показатель концентрации лесосек по площади  $k^s$  (%) представляет собой отношение площади лесосек к площади квартала, в котором эти лесосеки размещаются ( $k_j^s$ ), либо отношение площади лесосек, отведенных в рубку в лесосечном фонде конкретного предприятия к площади этого лесфонда ( $k_p^s$ ).

Сказанное выше можно представить в виде следующих формул:

$$k_j^s = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}^n}{S_j^{кв}} 100, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где  $S_{ij}^n$  – площадь  $i$ -й лесосеки в  $j$ -м квартале, га;  $S_j^{кв}$  – площадь  $j$ -го квартала, га;  $n$  – число лесосек в этом квартале;

$$k_p^s = \frac{S_{общ, p}^n}{S_{общ, p}^{кв}} 100, \quad (2)$$

где  $S_{общ, p}^n$  – общая площадь лесосек, отведенных в рубку в лесфонде  $p$ , га;  $S_{общ, p}^{кв}$  – общая площадь кварталов, в которых эти лесосеки размещаются, га.

В свою очередь,

$$S_{общ, p}^n = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n S_{ij}^n, \quad j = \overline{1, m}, \quad (3)$$

$$S_{общ, p}^{кв} = \sum_{j=1}^m S_j^{кв}. \quad (4)$$

Тогда формула (2) с учетом выражений (3) и (4) будет иметь вид

$$k_p^s = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n S_{ij}^n}{\sum_{j=1}^m S_j^{кв}} 100. \quad (5)$$

Так как в квартале может быть отведено в рубку более одной лесосеки, то для удобства последующих расчетов с использованием показателя  $k^s$  в этом случае на основании формулы (1) возможна следующая зависимость:

$$S_{общ, j}^n = \sum_{i=1}^n S_{ij}^n = k_j^s S_j^{кв}, \quad (6)$$

где  $S_{общ, j}^n$  – суммарная площадь лесосек, отведенных в рубку в  $j$ -м квартале, га.

В связи с этим выражение (5) может быть представлено в виде

$$k_p^s = \frac{\sum_{j=1}^m k_j^s S_j^{кв}}{\sum_{j=1}^m S_j^{кв}} 100. \quad (7)$$

Рассмотрим пример определения показателя концентрации лесосек  $k^s$  для условного объекта лесопользования, представленного на рисунке.

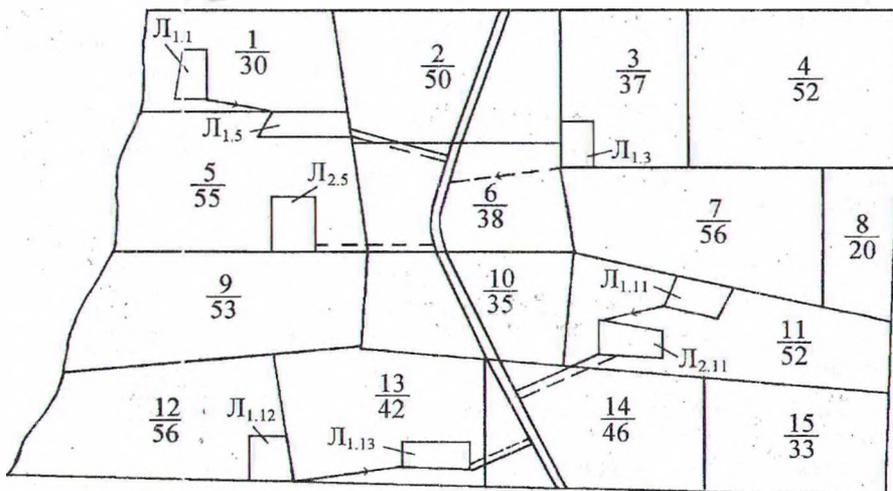


Рис. Схема расположения лесосек и транспортных путей в границах условного объекта лесопользования

Данные для расчета показателя концентрации лесосек  $k^s$ 

Номер квартала	Площадь квартала, $S_j^{кв}$ , га	Номер лесосеки, $L_{ij}$	Площадь лесосеки, $S_{ij}^n$ , га	Коэффициент концентрации, $k_j^s$ , %
1	30	$L_{1,1}$	2,3	7,7
3	37	$L_{1,3}$	2,4	6,5
5	55	$L_{1,5}$	3,4	13,6
		$L_{2,5}$	4,1	
11	52	$L_{1,11}$	3,0	11,7
		$L_{2,11}$	3,1	
12	56	$L_{1,12}$	3,4	6,1
13	42	$L_{1,13}$	2,8	6,7
$S_{обш.р}^{кв}$	272	$S_{обш.р}^n$	24,5	$k_p^s = 9$

Так, показатель концентрации лесосек в пятом квартале  $k_5^s$  на основании формулы (1) будет равен

$$k_5^s = \frac{S_{1,5}^n + S_{2,5}^n}{S_5^{кв}} 100,$$

$$k_5^s = \frac{3,4 + 4,1}{55} 100 = 13,6\%.$$

Исходные данные для примера расчета  $k^s$  в соответствии с рисунком, а также численные значения этого показателя содержатся в табл. 2.

Как видно из табл. 2, коэффициент  $k_j^s$  изменяется в пределах от 6,1 до 13,6%, а в целом по объекту составляет 9%, что в соответствии с классификацией, приведенной в работе [2], позволяет говорить о среднем уровне концентрации лесосек в рассматриваемом в качестве примера лесфонде.

По разработанной методике установим значение показателя  $k^s$  для лесосек, отведенных в рубку главного пользования в лесфонде Негорельского учебно-опытного лесхоза на 2004 г. Необходимые для расчета данные приведены в табл. 3.

Таблица 3

Данные для расчета показателя концентрации лесосек  $k^s$  в Негорельском учебно-опытном лесхозе

Номер квартала	Площадь квартала, $S_j^{кв}$ , га	Номер лесосеки, $L_{ij}$	Площадь лесосеки, $S_{ij}^n$ , га	Коэффициент концентрации, $k_j^s$ , %
1	2	3	4	5
<b>Негорельское лесничество</b>				
104	19	$L_{1,104}$	3,1	25,3
		$L_{2,104}$	1,7	
60	28	$L_{1,60}$	1,3	4,6
130	21	$L_{1,130}$	0,4	22,4
		$L_{2,130}$	4,3	
171	25	$L_{1,171}$	2,9	11,6
170	48	$L_{1,171}$	2,3	4,8
67	30	$L_{1,67}$	3,0	10,0
138	30	$L_{1,138}$	1,4	4,7
<b>Литвянское лесничество</b>				
238	53	$L_{1,238}$	3,7	7,0
67	61	$L_{7,67}$	1,2	13,0
		$L_{3,67}$	3,2	
		$L_{1,67}$	3,5	
66	33	$L_{1,66}$	2,4	7,3
158	39	$L_{2,158}$	2,4	11,3
		$L_{1,158}$	2,0	
162	28	$L_{1,162}$	2,0	11,4
		$L_{2,162}$	1,2	

1	2	3	4	5
129	23	$L_{1,129}$	1,6	5,7
238	53	$L_{2,238}$	1,8	6,2
		$L_{1,238}$	1,5	
51	44	$L_{3,44}$	1,5	3,4
64	13	$L_{1,64}$	3,5	19,4
138	32	$L_{1,138}$	0,7	2,2
13	17	$L_{1,13}$	1,1	6,5
233	27	$L_{3,233}$	2,5	9,3
97	23	$L_{1,97}$	1,1	3,9
152	45	$L_{1,152}$	0,9	2,0
6	29	$L_{2,29}$	1,3	4,5
59	25	$L_{2,59}$	1,0	8,8
		$L_{1,59}$	1,2	
98	25	$L_{1,98}$	1,0	11,2
		$L_{2,98}$	1,8	
$S_{\text{общ.р}}^{\text{кв}}$	786	$S_{\text{общ.р}}^{\text{л}}$	64,5	$k_p^s = 8,2$

В данном случае значения коэффициента концентрации лесосек находятся в пределах от 2 до 25,3%, а по всему лесфонду этот показатель в 2004 г. составил 8,2%. На основании данных табл. 3 и упомянутой выше классификации можно сделать вывод о том, что лесосечный фонд Негорельского учебно-опытного лесхоза в 2004 г. характеризовался средним уровнем концентрации лесосек.

В этой классификации лесозаготовительные условия разделены на три группы со следующими диапазонами изменения показателя концентрации лесосек: низкий уровень – 2...4%; средний уровень – 8...10%; высокий уровень – 16% и более. Данная классификация была разработана с учетом особенностей функционирования крупных лесозаготовительных предприятий России, таких, как «Ленлес», «Красноярсклеспром» и др. Сырьевыми ресурсами данных предприятий являются леса преимущественно третьей группы, которые характеризуются значительными запасами спелых и перестойных древостоев. Это и определяет характерные для тех районов условия лесозаготовок: организационно-технические элементы рубок, применяемые технологии и системы машин.

В свою очередь, лесозаготовительные условия Беларуси характеризуются изреженностью и высокой степенью заболоченности лесосечного фонда со средними значениями площади лесосеки менее 5 га, объема хлыста 0,21 м<sup>3</sup>, густоты лесных дорог 1,2 км/га, расстояния вывозки лесоматериалов более 50 км [1]. Это обуславливает необходимость уточнения диапазонов изменения

показателя концентрации лесосек с учетом природно-производственных особенностей работы предприятий лесного комплекса Беларуси, что и является следующим этапом исследования, цели которого сформулированы выше.

К тому же уточненная классификация будет дополнена оценкой сосредоточенности лесосек, чего нет в имеющейся классификации.

В связи с этим территориальное расположение лесосек в дополнение к предлагаемой оценке их концентрации по площади будет характеризоваться и посредством переместительных операций, связанных с вывозкой заготовленной древесины и перебазировкой техники на новые участки лесопользования. Необходимое при этом детальное изучение лесотранспортной сети, ее эксплуатационных показателей, характеристик транспортных средств, занятых на трелевке и вывозке лесоматериалов позволит еще на стадии проектирования лесозаготовок установить очередность освоения лесосек в связи с возможным ухудшением условий проведения работ в лесу, и в частности состояния лесных дорог.

### Литература

1. Федоренчик А. С., Протас П. А. Деграляция лесных почв при проведении лесозаготовок // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития: Сб. научных трудов. – Брянск: БГИТА, 2003. – Вып. 6. – С. 47–51.
2. Жуков А. В., Иевинь И. К., Федоренчик А. С., Проворотов Ю. И. и др. Заготовка сортиментов на лесосеке. – М.: Экология, 1993. – 312 с.