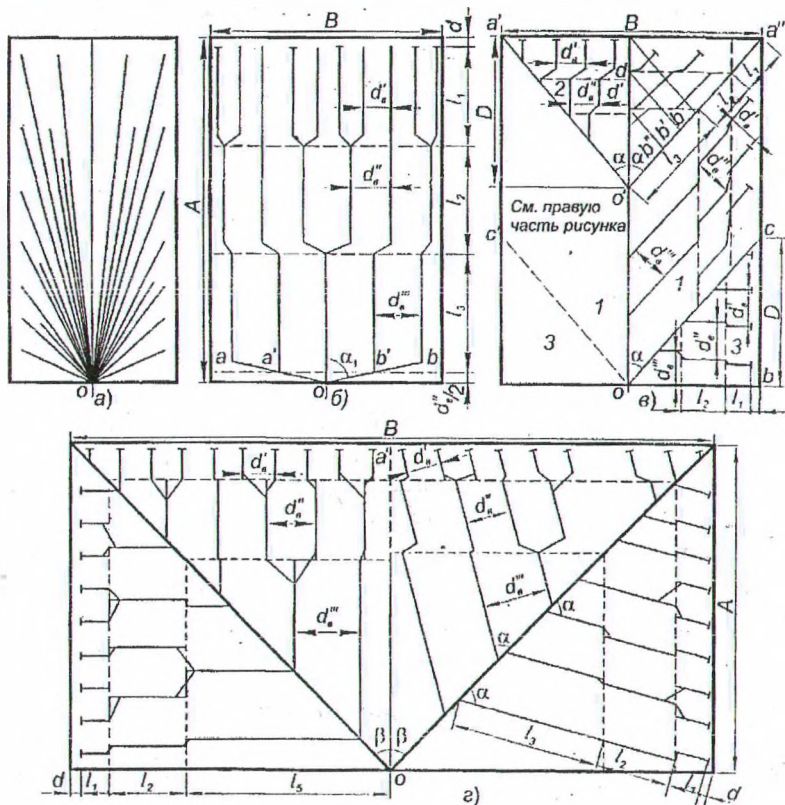


### Оптимизация схем транспортного освоения лесного фонда

В настоящее время детально разработаны способы проектирования сетей лесных дорог [1], в основе формирования которых лежит принцип разветвления. Принципиальные схемы размещения лесовозных дорог в лесных массивах приведены на рисунке 1. Известны следующие способы размещения путей транспорта в лесных массивах [1]:



*a* – веерная; *б* – вильчатая; *в* – «в елочку» (правая часть) и комбинированная (левая часть); *г* – с двумя расходящимися магистралями

Рисунок 1 – Основные принципиальные схемы размещения лесовозных путей в лесном массиве

1. Веерная схема путей (рисунок 1, а) отличается минимумом грузовой работы, практически не применяется в связи с получением густого пучка путей в точке выхода лесного грузопотока из массива, значительное протяжение которых не используется. Кроме того, непараллельность путей неудобна для практического использования. Если при реализации веерной схемы начать с постройки центрального луча, проходящего посередине массива, то после этого возникает другая задача - все остальные пути нужно размещать с учетом построенной дороги, так получается известная схема путей «в елочку».

2. Вильчатая схема (1, б) отличаясь наименьшими затратами на дорожное строительство (не нужно строить магистраль), имеет пониженные скорости движения поездов.

3. Система путей «в елочку» широко применяется, что объясняется многими ее достоинствами, в частности хорошей приспособляемостью к сложному (горному) рельефу местности, небольшим средним расстоянием вывозки и высокой общей технологичностью. На рисунке 1, в (левая часть) показана комбинированная система путей, отличающаяся тем, что глубинные участки массива осваиваются ветками, параллельными магистрали и примыкающими к соединительным путям. Основные оценочные параметры, в частности суммарное протяжение путей и средневзвешенное расстояние вывозки, у систем путей «в елочку» и комбинированной достаточно близки, однако у комбинированной системы магистраль короче.

4. Схема с двумя магистралями представлена на рисунке 1, г в двух вариантах. На левой части показана система путей, обеспечивающая получение минимума грузовой работы, а на правой части рисунка показан вариант системы, у которой все ветки примыкают к магистралям под оптимальным углом, что обеспечивает получение минимума удельных приведенных затрат на вывозку по веткам и магистралям. Оба варианта удобны для освоения крупных лесных массивов, расположенных вдоль транзитного пути доставки лесопродукции потребителю. При этом обеспечивается концентрация большого количества древесины в одном пункте переработки (нижнем складе) и создается возможность выделения части лесного массива для освоения только зимними дорогами (включая и магистраль), что дает большую экономию.

Лесной массив как объект, в котором размещается сеть дорог характеризуется коэффициентом формы массива  $m$  [2], равным

$$m = \frac{A}{D}, \quad (1)$$

где  $A$  – площадь лесного массива, км<sup>2</sup>;  $D$  – длина лесного массива, измеренная по направлению грузопотока, км.

При разработке сетей лесных дорог опираются на экономический критерий выбора вариантов – минимум затрат на вывозку лесоматериалов. В работе [3] даются следующие рекомендации по выбору схемы транспортной сети:

1.  $m < 0,4 \dots 0,6$  – целесообразно применять вильчатую схему.

2.  $0,5 < m < 1,5$  выгодными являются схемы «в елочку» или комбинированная.  $m > 2$  – следует использовать схему с двумя магистралями.

3.  $1,5 < m < 2$  – возможно применение схем: «в елочку», комбинированной, с двумя магистралями.

Выбор конкретного варианта размещения путей производится по минимуму приведенных затрат  $C$ , которые определяются по формуле [3]

$$C = \sum_{i=1}^{N_c} \frac{K_i}{(1+E)} T_i + \sum_{i=1}^{N_s} \frac{C_i}{(1+E)} T_i \rightarrow \min, \quad (2)$$

где  $K$  – капитальные вложения по годам строительства, тыс. руб.;  $C$  – себестоимость продукции по годам эксплуатации, тыс. руб.;  $E$  – норма дисконты;  $T$  – годы отдаленности инвестиций и эксплуатационных затрат;  $N_c, N_s$  – соответственно продолжительность строительства и эксплуатации, годы.

Сеть лесных автомобильных дорог включает дороги постоянного действия (магистрали) и временные дороги: ветки (срок службы до 5 лет, но в отдельных случаях может быть больше), временные дороги, усы и зимние дороги. В систему лесных путей так же входят магистральные и пасечные трелевочные волоки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алябьев В. И. Сухопутный транспорт леса / В. И. Алябьев, [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 416 с.

2. Ильин Б. А. Основы размещения лесовозных дорог в сырьевых базах лесозаготовительных предприятий / Б. А. Ильин. – Л.: ЛТА, 1987. – 63 с.

3. Курьянов В. К. Проектирование автомобильных дорог лесозаготовительных предприятий: учебное пособие / В. К. Курьянов, В. К. Макеев. – Воронеж: изд-во Воронеж, ун-та, 1982. – 159 с.