

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМЫ ВОЛОКОВ НА ЛЕСОСЕКЕ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРУНТА

Воронова А.М.

Петрозаводский государственный университет,
Математический ф-т, каф. Прикладной математики и кибернетики,
Россия, 185000, г. Петрозаводск, пр. Ленина 33,
тел.: (8142)71-10-68, E-mail: voronova_am@petrsu.ru

В настоящее время активно проводятся исследования в области влияния лесозаготовительных работ на экосистему леса, на дальнейшую способность леса к восстановлению. Одним из основных показателей эффективного и рационального лесопользования является степень повреждаемости лесных почв лесозаготовительной техникой. Установлено, что при значительном повреждении лесных почв, выраженном в уплотнении грунта, разрушении и перемешивании почвенных горизонтов (колееобразовании), происходит нарушение лесовозобновительного процесса, причем последствия этого нарушения имеют долговременный характер.

Чтобы уменьшить воздействие лесозаготовительной и трелюющей техники на лесные почвы необходимо учитывать при размещении погрузочных пунктов и транспортных сетей (волоков) характеристики грунта: его влажность, плотность, упругость, уменьшить расстояние трелевки, направить основные транспортные потоки через участки с сильными грунтами, способными выдерживать большие нагрузки, и разгрузить участки со слабыми грунтами (заболоченные территории).

Целью данного исследования является решение задачи оптимального размещения погрузочных пунктов и сети волоков на лесосеке, исходя из особенностей грунта. При поиске решения используются методы математического моделирования. Математическая модель делянки представляет собой взвешенный ориентированный граф, все вершины которого соответствуют пасакам (участкам набора пачки деревьев, хлыстов или сортиментов), дуги графа сопоставлены всем возможным путям соединения смежных пасек, по которым можно прокладывать волока. Веса дуг графа зависят от коэффициента устойчивости грунта к воздействию трелюющей техники. Коэффициент устойчивости является обобщенной характеристикой свойств грунта на территории пасеки. Чем коэффициент меньше, тем слабее грунт пасеки, следовательно, меньшее число проходов трелевочного трактора грунт пасеки способен выдержать.

Упрощенный вариант задачи заключается в поиске одного погрузочного пункта и связанной с ним сети транспортных путей в предположении, что нагрузка на грунты делянки зависит линейно от числа проходов трелевочного трактора по волокам. В таком случае, задача может быть интерпретирована как задача поиска вершины (выделенной вершины) в графе, до которой сумма расстояний от всех остальных вершин в графе является минимальной. Тогда кратчайшие пути в графе между всеми вершинами и выделенной вершиной укажут схему, согласно которой необходимо разместить трелевочные волока.

В дальнейшем планируется рассмотреть более сложные варианты задачи.