

С. К. Фарбер^{1✉}, Н. С. Кузьмик¹, А. А. Мартынов¹

Оптимизация затрат на строительство лесовозных дорог

¹Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ
СО РАН, г. Красноярск, Российская Федерация
e-mail: sfarber@ksc.krasn.ru

Аннотация. Наличие дорог – необходимое условие, предваряющее заготовку древесины и последующее выполнение лесохозяйственных мероприятий. Проект прокладки трассы дороги разрабатывается с использованием тематических карт рельефа, почвенно-грунтовых и гидрологических условий местности [2]. Использование крупномасштабной аэрокосмической съемки с изолиниями абсолютных высот декларируется как прогрессивное, поскольку сокращает сроки проведения камеральных изысканий и повышает качество трассирования [1]. Полагаем, что дополнительное обоснование стоимости строительства дороги математическими методами оптимизации позволит существенно повысить качество экономического блока проекта.

Ключевые слова: лесовозные дороги, стоимость, строительство, динамическое программирование

S. K. Farber^{1✉}, N. S. Kuzmik¹, A. A. Martynov¹

Cost optimization of logging road construction

¹Sukachev Institute of Forest SB RAS, Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center
SB RAS, Krasnoyarsk, Russian Federation
e-mail: sfarber@ksc.krasn.ru

Abstract. The presence of roads is a necessary condition preceding timber harvesting and subsequent silvicultural activities. The road alignment project is developed using thematic maps of terrain, soil and hydrological conditions (Ilyin, Kuvaldin, 1982). The use of large-scale aerospace survey with absolute elevation contours is declared to be progressive, as it reduces the time of office surveys and improves the quality of routing (Buldakov, Savsyuk, 2016). We believe that additional justification of road construction costs using mathematical optimization methods will significantly improve the quality of the economic section of the project.

Keywords: logging roads, cost, construction, dynamic programming

Введение

Задача оптимизации выбора направления трассы по критерию наименьшей стоимости решается методами динамического программирования. При этом, должны выполняться условия:

- расстояние от начального до конечного пункта должно быть минимальным;
- выбор каждого следующего направления трассы при переходе от одного участка к другому принимается по критерию наименьшей стоимости строительства.

дорог является результатом сложения полученных растров высот, уклонов, влажности почв. Более темные цвета на растре стоимости означают относительно меньшие затраты на строительство дорог. Следовательно, дорога должна следовать по более темным пикселям растра (рис. 1).

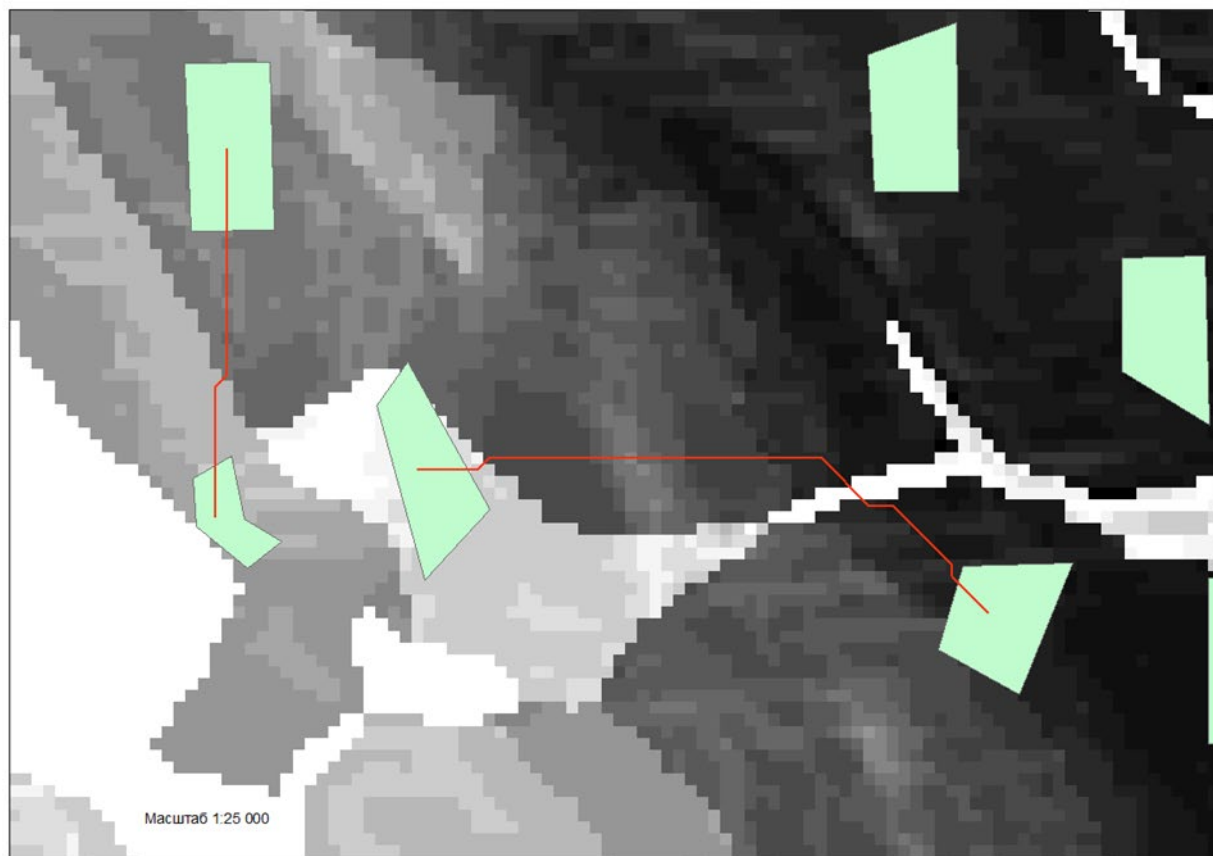


Рис. 1. Направления дорог по критерию наименьшей стоимости строительства

Заключение

Результаты измерения расстояний между лесосеками демонстрируются в табличной форме программы TORA, на основании которых по алгоритмам Дейкстры и Флойда получен искомый проект трасс, связывающих лесосеки, оптимальный по расстоянию и стоимости (рис. 2, 3)

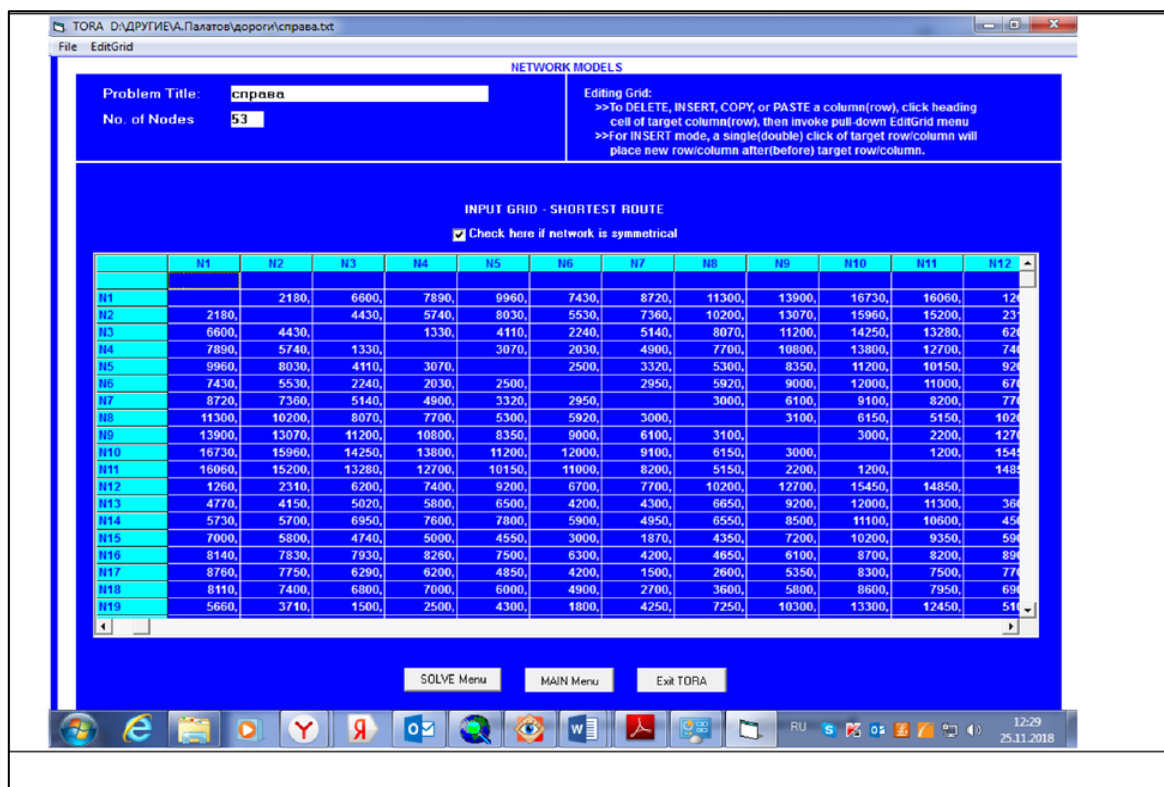


Рис. 2. Расстояния между лесосеками, м (фрагмент)

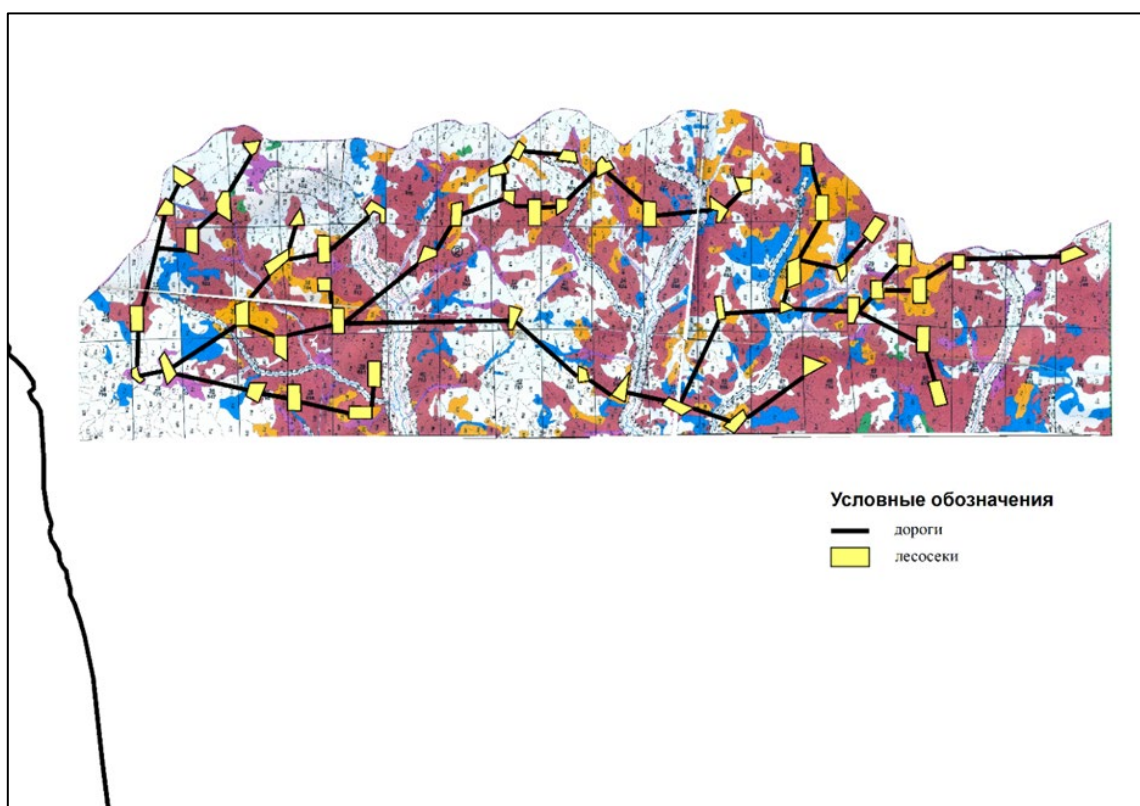


Рис. 3. Проект лесовозных дорог оптимальный по расстоянию и стоимости строительства

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации Государственного задания «Роль природных и антропогенных факторов в системе устойчивого управления лесами Сибири» (рег. № 124012900559-4)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Булдаков С.И., Савсюк М.В. Автомобильные лесовозные дороги: учеб. Пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016 – 97 с.
2. Ильин Б.А., Кувалдин Б.И. Проектирование, строительство и эксплуатация лесовозных дорог: Учебник для вузов.- М.: Лесн. пром-сть, 1982,- 384 с.
3. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. 7-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 912 с.

© С. К. Фарбер, Н. С. Кузьмик, А. А. Мартынов, 2026