

Р.О. Короленя

Белорусский государственный технологический университет

ФУНКЦИЯ СРОЧНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ВЫВОЗКИ

В настоящее время вывозка заготовленной древесины в Республике Беларусь осуществляется различными потребителям, которые регламентируют не только объемы и качество (сорт) поставляемой древесины, но и сроки доставки, при этом результаты анализа литературных источников показывают, что в теории и практике перевозок древесины отсутствуют методы обоснования очередности транспортного обслуживания предприятий-потребителей древесины, которые бы позволяли учитывать не только минимизацию затрат предприятий-поставщиков на поставку, но и размер упущенной выгоды из-за несвоевременной вывозки и доставки древесины, то возникает необходимость разработки метода планирования вывозки древесины с учетом множества ранее не применяемых критериев.

Анализ существующих методов планирования лесных грузопотоков позволил выделить основной их недостаток: отсутствие критерия, позволяющего осуществлять оперативное планирование и управление процессом транспортировки древесины с учетом изменяющихся во времени потребностей потребителей.

Разработан критерий, показывающий насколько «ценной» с точки зрения возможных затрат является та или иная потребность. В качестве такого критерия предлагается за основу принять функцию срочности перевозки древесины W (ФСЖД).

Приоритет назначения перевозки W в общем случае определен в виде зависимости (1.1) [1, 2, 3, 4].

$$\left\{ \begin{array}{l} W_i(t_T) = \frac{Q_i(t_T) \cdot C}{t_D^n - (t_T + t_i^D)} \text{ при } t_T < t_D^n - t_i^D, \\ W_n = \frac{Q_n \cdot C}{t_n^D} \text{ при } t_T = t_D^n - t_n^D, \\ W_s(t_T) = \frac{Q_n \cdot C}{t_n^D} + Q_s(t_T) \cdot (t_T + t_s^D - t_D^n) \cdot S_D \text{ при } t_T > t_D^n + t_s^D. \end{array} \right. \quad (1)$$

где $W_i(t_T)$ – значение функции срочности перевозки древесины (ФСЖД) перед выполнением i -го рейса в нормативном интервале доставки руб./ч ($i = 1, 2, \dots, n$); t_T – продолжительность времени, пройденного с момента заключения договора на поставку древесины потребителю до текущего

(расчетного) времени, ч; $Q_i(t_T)$ – остаток от заявленного к перевозке объема древесины, m^3 ; C – удельная себестоимость $1 m^3$ перевозимой древесины, руб./ m^3 ; t_d^n – продолжительность нормативного интервала доставки (время, в течение которого поставщик должен осуществить доставку всего заявленного объема древесины), ч; t_i^d – продолжительность i -ой поставки (рейса), ч; W_n – значение функции срочности перевозки древесины перед выполнением последнего рейса в нормативном интервале доставки, руб./ч; Q_n – суммарный объем древесины, доставленный потребителю в нормативном интервале доставки, m^3 ; t_n^d – продолжительность выполнения последнего рейса в нормативном интервале доставки, ч; $W_s(t_T)$ – значение функции перевозки древесины за нормативным интервалом доставки (в штрафном интервале), руб./ч; $Q_s(t_T)$ – объем древесины, поставляемой в штрафном интервале, m^3 ; t_s^d – продолжительность s -го рейса в штрафном интервале, ч; S_d – размер штрафных санкций за $1 m^3$ древесины, доставленной после установленного срока, руб./ m^3 ч.

Динамику изменения функции срочности перевозки древесины при различных вариантах выполнения рейсов для одной потребности графически можно представить, как показано на рисунке 1.

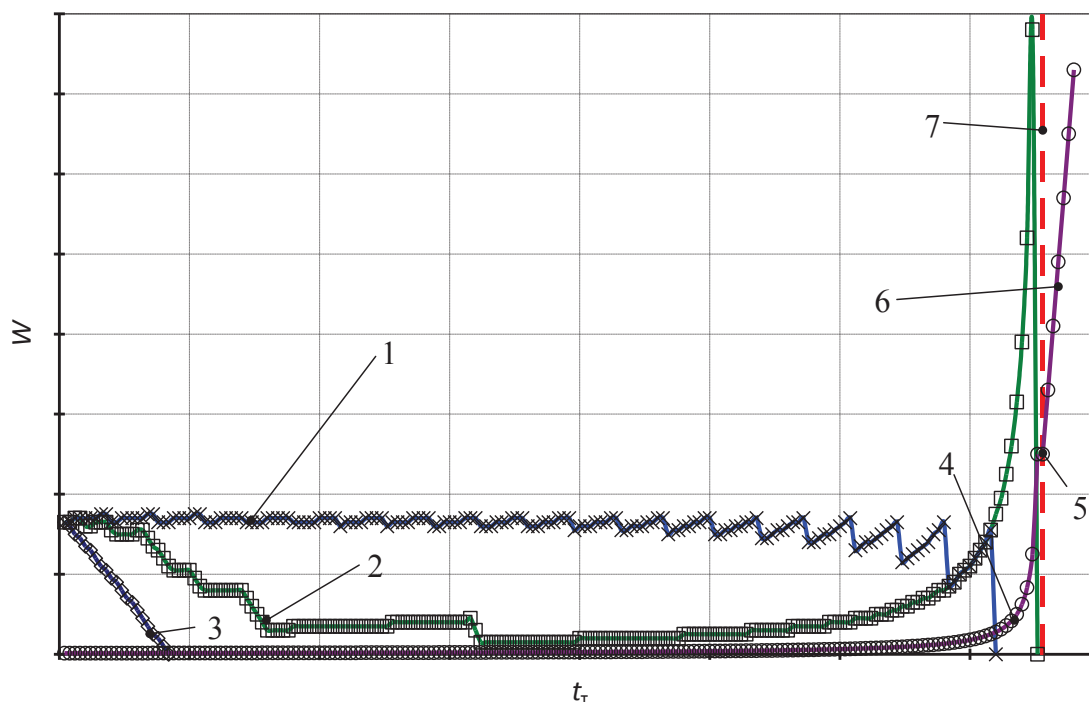


Рисунок 1 – Динамика изменения ФСД

Обозначения на рисунке 1: 1 – W_i при регулярном выполнении рейсов в нормативном интервале доставки; 2 – W_i при нерегулярном выполнении рейсов в нормативном интервале доставки; 3 – W_i при выполнении рейсов со скорейшим удовлетворением потребности в нормативном интервале доставки; 4 – W_i при невыполнении поставок в нормативном интервале доставки; 5 – точка W_n ; 6 – W_s при выполнении поставок в штрафном интервале доставки; 7 – граница нормативного интервала доставки.

В результате расчетов формируется оптимальная очередность осуществления поставок на данный момент времени. Необходимо отметить, что в соответствии с разработанной методикой, значения ФСПД определяются для каждой заявленной потребности в древесине после каждого выполненного рейса либо через определенное время.

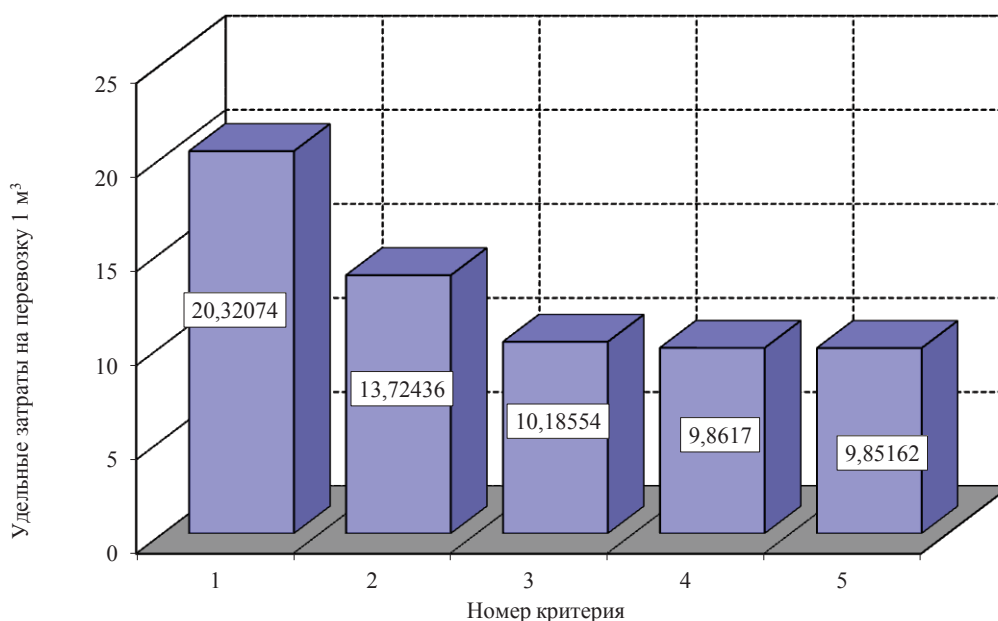
С целью определения возможности практически использовать разработанной методики и оценки экономического эффекта от ее практического использования проведено моделирование процесса поставок древесины в природно-производственных условиях лесохозяйственного учреждения. Моделирование проводилось в специально разработанном приложении на языке *VBA* пакета офисных программ *MS Office*. Рассматривалась типичная для лесохозяйственного учреждения производственная ситуация.

Необходимо осуществить перевозку заготовленной древесины потребителям автотранспортом таким образом, чтобы все заявленные потребности были удовлетворены и суммарные затраты на перевозку были минимальны.

Моделирование процесса перевозок осуществлялось при определении очередности выполнения рейсов по следующим критериям:

1. последовательно, начиная с дальних пунктов погрузки/разгрузки;
2. последовательно, начиная с первой лесосеки и первого потребителя;
3. последовательно, по методу «ближайшей точки»;
4. последовательно, по результатам решения транспортной задачи;
5. последовательно, по результатам решения транспортной задачи и определения ФСПД.

По каждому критерию были определены маршруты работы лесовозных транспортных средств, определены основные показатели работы. Удельные затраты на выполнение транспортной работы представлены на рисунке 2. При этом, необходимо отметить, что все расчеты проводились для нормативного интервала доставки.



Рисунке 2 – Результаты расчетов удельных затрат

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

– разработанный критерий приоритетности является мощным инструментом для организации перевозочного процесса заготовленной древесины;

– предлагаемая функция требует дальнейшего изучения ее поведения в различных условиях (вывозка древесины сторонними организациями, определение оптимального парка собственных лесовозных транспортных средств и т.д.).

– организация вывозки по критерию ФСПД показывает свою эффективность даже в нормативном интервале доставки древесины.

Литература

1. Насковец, М. Т. Обеспечение своевременной доставки древесины потребителям / М. Т. Насковец, Р. О. Короленя // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. пром-сть. – 2008. – Вып. XVI. – С. 61–64.
2. Насковец, М. Т. Организация вывозки древесного сырья с использованием функции срочности перевозки древесины / М. Т. Насковец, Р. О. Короленя // Труды БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообработ. пром-сть. – 2009. – Вып. XVII. – С. 71–75.
3. Короленя, Р. О. Организация вывозки заготовленной древесины потребителям с учетом ограничений по срокам поставок / Р. О. Короленя // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. – 2013. – Вып. 4. – С. 11-15.