

6. Саковец В.И., Иванчиков А.А. Динамика лесопользования и состояние лесного фонда Карелии // Лесо-водственно-экологические аспекты хозяйственной деятельности в лесах Карелии. Петрозаводск. 2005. С. 8–18.
7. Тарасов А.И. Продовольственная программа и рекреационное пользование лесом // Тр. Инт-та горн. лесовод. Минлесхоза ГССР. 1983. С. 153–157.
8. Шубин В.И. Грибы карельский лесов. Петрозаводск. 1965: КарНЦ РАН. 91 с.
9. Шубин В.И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. Л.: Наука. 1990. 197 с.
10. Шубин В.И. Грибы Суоярвского района // Суоярвский район (Республика Карелия): экономика, ресурсы, охрана природы. Проект «Тасис». Петрозаводск, 2000. С. 52–77.
11. Шубин В.И. О значении подвижного азота для плодоношения эктомикоризных грибов // Современная микология в России. Тез. докл. Второго съезда микологов России. Т. 2. М., 2008. С. 402–403.
12. Шубин В.И. О влиянии сбора грибов на их плодоношение // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сент. 2008 г.). Ч. 2: Альгология. Микология. Лихенология. Бриология. Петрозаводск, 2008. С. 270–173.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ СКВОЗНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУРАХ

Щеголева Людмила Владимировна

Петрозаводск, Карельский НИИ лесопромышленного комплекса ГОУ ВПО ПетрГУ

В настоящее время в Республике Карелия наблюдается активный процесс формирования интегрированных структур предприятий лесной отрасли. Группа предприятий, во главе которых обычно находится перерабатывающее предприятие, включает в свой состав лесозаготовительные предприятия, что является залогом обеспеченности перерабатывающего предприятия необходимым количеством сырья для производства. Лесозаготовительные предприятия, включенные в такую группу предприятий, обладают некоторой долей самостоятельности в области управления своей работой, но имеют обязательства по обеспечению перерабатывающего предприятия определенным количеством определенного вида лесоматериалов. Что же касается других видов лесоматериалов, заготавливаемых лесозаготовительным предприятием, то здесь лесозаготовитель волен сам распоряжаться объемами заготовки и реализацией с наиболее выгодной для него стороны, притом, что выполнение поставленных перед ним обязательств, может быть не самым выгодным для лесозаготовителя.

В таких условиях могут возникнуть новые технологические цепочки. В первую очередь возникает задача распределения объема необходимых для перерабатывающего производства лесоматериалов между лесозаготовительными предприятиями, во-вторых, каждое лесозаготовительное предприятие самостоятельно формирует свой производственный план с учетом полученного заказа для обеспечения сырьем перерабатывающего производства.

При решении первой задачи в качестве критерия при распределении объемов могут выступать разные критерии, в том числе минимизации суммарных транспортных расходов на доставку лесоматериалов от лесозаготовительных производств до перерабатывающего предприятия, а также другие критерии в случае разных условий на поставку лесоматериалов разными лесозаготовителями.

При решении второй задачи наиболее вероятным будет критерий максимизации прибыли лесозаготовительного предприятия.

Рассмотрим более подробно вторую задачу. Лесозаготовительное предприятие должно обеспечить перерабатывающее производство определенным количеством определенного вида лесоматериалов, который назовем основным. Усложним задачу, введя возможность привлечения лесозаготовительным предприятием подрядчиков, которые связаны обязательством реализовать лесозаготовительному предприятию определенную часть основного вида лесоматериалов. Для выполнения обязательств по поставке основного вида лесоматериалов перерабатывающему производству лесозаготовительное предприятие может принять решение о покупке основного вида лесоматериалов у внешних поставщиков, если это целесообразно. В тоже время, лесозаготовительное предприятие может реализовывать заготовленные самостоятельно лесоматериалы любых видов, в том числе и основного вида, другим внешним потребителям.

Для такой постановки была построена математическая модель, максимизирующая прибыль лесозаготовительного предприятия, функционирующего в рамках интегрированной группы предприятий.

Неуправляемыми факторами задачи являются: n — количество участков заготовки; m — количество покупателей; s — количество внешних поставщиков; $C1_i$ — затраты на перевозку основного вида лесоматериалов от участка i до перерабатывающего предприятия (руб./куб.м); $C2_{ij}$ — затраты на перевозку основного вида лесоматериалов от участка i до покупателя j (руб./куб.м); $C3_k$ — затраты на перевозку основного вида лесоматериалов от поставщика k до перерабатывающего предприятия (руб./куб.м); G_i — затраты на заготовку основного вида лесоматериалов на участке i (руб./куб.м); $P1$ — цена закупки основного вида лесоматериалов перерабатывающим предприятием (руб./куб.м); $P2_j$ — цена закупки основного вида лесоматериалов покупателем j (руб./куб.м); $P3_k$ — цена закупки основного вида лесоматериалов у внешнего поставщика k (руб./куб.м); $P4$ — цена продажи основного вида лесоматериалов подрядчику (руб./куб.м); $P5$ — цена покупки основного вида лесоматериалов у подрядчика (руб./куб.м); B_i — запас основного вида лесоматериалов на участке i (куб.м); $F1_i$ — максимальный объем для самостоятельного освоения (куб.м); $F2_i$ — максимальный объем для передачи подрядчику (куб.м); E_k — максимальный объем покупки основного вида лесоматериалов у внешнего поставщика k (куб.м); A — процент покупки основного вида лесоматериалов у подрядчика (%); N — объем поставки основного вида лесоматериалов на перерабатывающее предприятие (куб.м).

Переменными в задаче являются: $X1_i$ — объем основного вида лесоматериалов, заготавливаемый самостоятельно и реализуемый перерабатывающему предприятию с участка i (куб.м); $X2_{ij}$ — объем основного вида лесоматериалов, заготавливаемый самостоятельно и реализуемый покупателю j с участка i (куб.м); $X3_k$ — объем основного вида лесоматериалов, покупаемый у внешнего поставщика k для перерабатывающего предприятия (куб.м); $X4_i$ — объем основного вида лесоматериалов, реализуемый подрядчику с участка i (куб.м); $X5_i$ — объем основного вида лесоматериалов с участка i , покупаемый у подрядчика для перерабатывающего предприятия (куб.м).

Целевая функция выражает прибыль предприятия, получаемую за счет выручки от продажи основного вида лесоматериалов перерабатывающему предприятию, а также внешним покупателям, выручки от продажи леса подрядчику за вычетом затрат на заготовку, на доставку до перерабатывающего предприятия, на доставку до покупателя, на закупку основного вида лесоматериалов у внешних поставщиков, на закупку основного вида лесоматериалов у подрядчика.

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n (P1 - C1_i - G_i) \cdot X1_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (P2_j - C2_{ij} - G_i) \cdot X2_{ij} + \\ & + \sum_{k=1}^s (-P3_k - C3_k) \cdot X3_k + \sum_{i=1}^n P4 \cdot X4_i + \\ & + \sum_{i=1}^n (-P5 - C1_i) \cdot X5_i \rightarrow \max \end{aligned}$$

Задача включает следующие ограничения: $\sum_{i=1}^n X1_i + \sum_{k=1}^s X3_k + \sum_{i=1}^n X5_i \geq N$ — ограничение

на поставку заданного объема основного вида лесоматериалов на перерабатывающее предприятие; $X1_i + \sum_{j=1}^m X2_{ij} + X4_i \leq B_i, i = 1..n$ — ограничения на объемы заготовки на каждом лесном

участке; $X3_k \leq E_k, k = 1..s$ — ограничения на объемы закупки основного вида лесоматериалов

у внешних поставщиков; $X1_i + \sum_{j=1}^m X2_{ij} \leq F1_i, i = 1..n$ — ограничения на объемы самостоятельного

освоения основного вида лесоматериалов; $X4_i \leq F2_i, i = 1..n$ — ограничения на объемы

реализации основного вида лесоматериалов подрядчику; $X5_i \leq A \cdot X4_i, i = 1..n$ — ограничения на объемы закупки основного вида лесоматериалов у подрядчика, а также неотрицательность всех переменных.

Задача относится к классу задач линейного программирования и решается известными методами.