

УДК 630*786

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПОСТАВОК ДРЕВЕСИНЫ
ПРИ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И ЗАКРЕПЛЕНИИ ЧАСТИ РЕСУРСОВ
ЗА ОПРЕДЕЛЕННЫМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ**

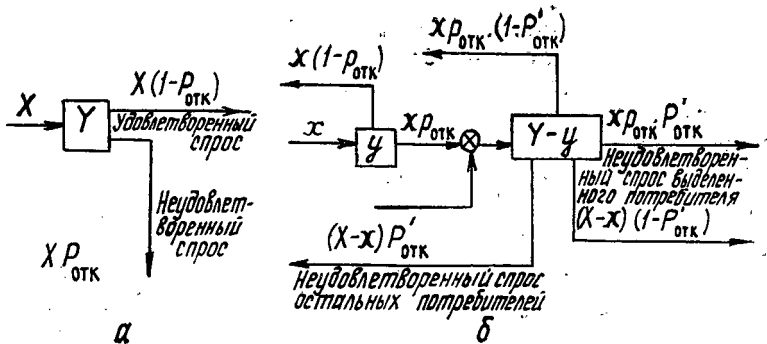
Г. Е. ДАВИДОВ

Московский лесотехнический институт

Закрепление ресурсов за определенным потребителем является мерой, направленной на упорядочение лесоснабжения и повышение его надежности. Оно осуществляется в различных формах: перехода на прямые длительные хозяйственные связи (например на крупных предприятиях ЦБП) или создания лесопромышленных комплексов (например на базе Братского ЛПК).

В ближайшее время специализация поставщиков сырья (и закрепление их за отдельными потребителями может получить дополнительный импульс при создании новых рыночных структур управления лесным комплексом (концерны, корпорации и др.). Совокупность всех факторов, формирующих эффективность такой специализации, весьма широка и поэтому не является объектом рассмотрения в данной статье. Здесь ставится достаточно узкий вопрос о надежности сырьевого обеспечения предприятия, за которым закрепляют ресурсы, и о надежности лесоснабжения остальных потребителей.

Сущность закрепления ресурсов состоит в переходе от снабжения на общих основаниях к комбинированной схеме, при которой часть потребности выделенного потребителя удовлетворяется из закрепленных за ним ресурсов. При этом, естественно, доступ выделенного потребителя к ресурсам облегчается, а остальных потребителей — затрудняется (см. рисунок).



Схемы снабжения предприятия до (а) и после (б) закрепления поставщиков

На рисунке приняты следующие обозначения:

X, Y — общий размер соответственно негарантированной части спроса (потребности) и предложения (ресурсов) взаимозаменяемой древесины, м³;

- x, y — негарантированная часть спроса (потребности) выделенного потребителя и предложение (ресурсы) взаимозаменяемой древесины закрепляемых предприятий, м³;
- $P_{отк}$ — вероятность срыва поставки негарантированной части фондов (в дальнейшем называемой переменным потоком) в системе лесоснабжения до выделения закрепляемой зоны;
- $P'_{отк}$ — вероятность срыва поставки переменного потока для всех потребителей, включая выделенного, после закрепления за ним ряда лесозаготовительных предприятий;
- $p_{отк}$ — то же для выделенного потребителя из закрепляемых ресурсов.

Из приведенных схем видно, что вероятность отказа в предъявлении ресурсов до закрепления для выделенного потребителя (как и для остальных) составляла $P_{отк}$, после закрепления $P'_{отк} p_{отк}$.

Спрос и предложение ресурсов в обоих случаях взаимодействуют в динамике ежедневно, ежемесячно и т. д. Однако фактор надежности поставок можно установить только по окончании срока договора (квартала, года). В ходе реализации конкретного договора могут возникать отклонения от договорной дисциплины снабжения (партий, интервалов поставки). Однако в большинстве своем это явления неравномерности снабжения, которые взаимно компенсируют друг друга.

При анализе временных характеристик взаимодействия спроса и предложения необходимо рассматривать их параметры в увязке с договорным периодом, который применительно к древесному сырью составляет обычно квартал или год. Следовательно, интенсивность потока заявок (спроса) на древесину и предъявления ее ресурсов (предложения) измеряется в кубометрах за квартал (год).

Сходство с техническими системами обслуживания чисто условное. Так, в системах телефонной связи интенсивность потоков событий, измеряемая в секундах в минус первой степени, дает возможность обосновать параметры успешной работы именно в этих микроинтервалах. В системах снабжения должна быть обеспечена надежность поставок в достаточно длительных (договорных) интервалах.

По нашему мнению, разумной границей оправданного применения аналогий с системами массового обслуживания является переход от рассмотрения «договорного взаимодействия» сторон (в котором, собственно, и проявляется фактор надежности) к изучению физического процесса поставок и перевозок, взятого со всеми его техническими подробностями в соответствующих временных интервалах погрузки, перевозки, выгрузки, хранения и т. п. Применительно к закономерностям договорного взаимодействия допустимо рассматривать сбалансированные между собой ресурсы (предложения) и потребности (спрос) как интенсивности своеобразных потоков обслуживания и заявок. Применительно к закономерностям эксплуатации нижнесплодного и лесобиржевого оборудования, вагонного парка и т. п. такая аналогия недопустима: необходимо выявлять микроинтенсивности производства, отгрузки, перевозки, выгрузки и хранения древесины.

Для анализа потоков спроса и предложения ограничимся наиболее очевидными их характеристиками. Так, можно констатировать, что интенсивности обоих потоков являются случайными величинами, распределенными по пуассоновскому или близкому к нему закону: чем короче договорной период, тем выше вероятность обращения за сырьем, и наоборот. А чем меньше договорной объем поставки, тем больше таких заявок.

С известными оговорками потоки спроса и предложения отвечают свойствам «простейшего» потока. Последствие отсутствует, так как

год на год не приходится (тем более квартал на квартал). Обыкновенность видится в том, что потоки заявок на ресурсы (заявок на выполнение договоров) и потоки предъявления ресурсов (выполнения договоров) рассредоточиваются во времени в процессе развернутого месячного и декадного планирования перевозок.

Стационарность потоков — заведомая, но в то же время привычная условность. В практике договорной работы постоянно оперируют понятиями среднесуточной (среднемесячной, декадной и т. п.) отгрузки, как чем-то реальным, хотя эти показатели сильно варьируют. Тем больше оснований применять среднеквартальные, среднегодовые и другие «большеразмерные» измерители.

Таким образом, если в системе лесоснабжения сделать ряд упрощений (принять, что потоки X и Y , x и y — простейшие и что Y и y представляют собой единые интегрированные системы массового обслуживания, а X и x — интегрированные потоки заявок), то величины $P_{\text{отк}}$, $P'_{\text{отк}}$ и $p_{\text{отк}}$ можно выразить через X , Y , x и y по формулам вероятности отказа в одноканальной системе массового обслуживания с отказами:

$$P_{\text{отк}} = \frac{X}{X+Y}; \quad (1)$$

$$p_{\text{отк}} = \frac{x}{x+y}; \quad (2)$$

$$P'_{\text{отк}} = \frac{X - \frac{xy}{x+y}}{X - \frac{xy}{x+y} + Y - y}. \quad (3)$$

Тогда изменение вероятности отказа для рассматриваемого потребителя

$$\Delta P = P_{\text{отк}} - p_{\text{отк}} P'_{\text{отк}} = \frac{X}{X+Y} - \frac{\left(X - \frac{xy}{x+y}\right) \left(\frac{x}{x+y}\right)}{X - \frac{xy}{x+y} - Y - y}. \quad (4)$$

В данном случае имеет место снижение вероятности отказа, т. е. $\Delta P > 0$. Это означает, что

$$\frac{X}{X+Y} - \frac{x}{x+y} \frac{X - \frac{xy}{x+y}}{X - \frac{xy}{x+y} + Y - y} > 0. \quad (5)$$

Преобразуя левую часть неравенства, получаем

$$X(X+Y) + Y \frac{x^2}{x+y} - X(x+y) - X \frac{xy}{x+y} > 0.$$

Далее находим

$$\frac{1}{x+y} [X(x+y)(X+Y) + Yx^2] - \frac{X}{x+y} [(x+y)^2 + xy] > 0;$$

$$[X(x+y)(X+Y) + Yx^2] - X[(x+y)^2 + xy] > 0,$$

откуда

$$[Y - (x+y)] + \left(X + \frac{Y}{X} \frac{x^2}{x+y} - \frac{xy}{x+y}\right) > 0.$$

Величина $Y - (x + y)$ в левой части неравенства положительна, так как вся сумма ресурсов Y существенно больше не только закрепляемой части y , но и всей потребности любого предприятия. Прибавление величины x не меняет положения, так как разность $Y - y$, которая представляет собой ресурсы для прочих потребителей, заведомо больше переменного потока какого-то одного из них. Поскольку $Y - (x + y) > 0$, другое слагаемое в определенных пределах может быть и отрицательной величиной. Однако в данном случае можно доказать более сильное неравенство

$$X + \frac{Y}{X} \frac{x^2}{x+y} - \frac{xy}{x+y} > 0.$$

Выполним следующие преобразования:

$$X + \frac{x}{x+y} \left(\frac{Y}{X} x - y \right) > 0;$$

$$X \frac{x+y}{x} + \left(\frac{Y}{X} x - y \right) > 0;$$

$$X + y \frac{X}{x} + \frac{Y}{X} x - y > 0.$$

Здесь

$$X + \frac{Y}{X} x > 0.$$

Поэтому $y \frac{X}{x} - y > 0$ или

$$\frac{X}{x} - 1 > 0. \quad (6)$$

Так как x по определению является частью X ($x < X$), то неравенства (6) и (5) можно считать доказанными.

Размер достигаемого резервирования поставок V_r находим по формуле

$$V_r = \Delta P x. \quad (7)$$

Для остальных потребителей изменение вероятности отказа

$$\Delta P' = P'_{\text{отк}} - P_{\text{отк}} = \frac{X - \frac{xy}{x+y}}{X - \frac{xy}{x+y} + Y - y} - \frac{X}{X+Y}. \quad (8)$$

Направленность этого изменения зависит от соотношения величин Y, y, X, x . Покажем, при каком условии $\Delta P < 0$, т. е. при каком сочетании Y, y, X, x надежность поставки древесины прочим потребителям повышается:

$$\frac{X - \frac{xy}{x+y}}{X - \frac{xy}{x+y} + Y - y} - \frac{X}{X+Y} < 0. \quad (9)$$

Преобразуем левую часть неравенства:

$$X(X+Y) - X \frac{xy}{x+y} - Y \frac{xy}{x+y} - X(X+Y) + X \frac{xy}{x+y} + Xy < 0;$$

$$Xy - Y \frac{xy}{x+y} < 0,$$

откуда

$$\frac{X}{Y} < \frac{x}{x+y} \quad (10)$$

Таким образом, если переменный поток в целом составляет меньшую часть от общих ресурсов, чем переменный поток выделенного потребителя от суммы закрепленных за ним ресурсов и самого потока, то прочие потребители выигрывают от того, что от них отделили такого потребителя. Если же отношение переменного потока выделенного потребителя к закрепляемым ресурсам в сумме с этим потоком меньше доли общего переменного потока от общих ресурсов, т. е.

$$\frac{X}{Y} > \frac{x}{x+y}, \quad (11)$$

то прочие потребители проигрывают. В этом случае из общих ресурсов отводится для закрепления относительно большая доля, чем объем недопоставки выделенного потребителя в общей ее сумме. Из сказанного можно сделать вывод, что если выполняется условие (10), то затраты на повышение надежности поставок древесины выделенному потребителю путем закрепления лесосырьевых ресурсов равны нулю. С другой стороны, при выполнении условия (11) снабжение прочих потребителей ухудшается. Естественно, что без специального анализа нельзя утверждать допустимость снижения надежности обеспечения этих потребителей. Поэтому в общем случае для поддержания сложившейся надежности поставок необходимо увеличить ресурсы древесины в местах, приближенных к этим потребителям.

Указанное снижение надежности определяется возрастанием вероятности отказа $\Delta P' > 0$, рассчитываемой согласно формуле (9). Размер необходимой компенсации V_k находят как произведение соответствующего переменного потока (для остальных потребителей) на $\Delta P'$:

$$V_k = V^* \Delta P'$$

где V^* — размер переменного потока для прочих потребителей, $V^* = X - x$.

Таким образом, затраты на резервное предъявление древесины путем закрепления поставщиков являются затратами на компенсацию снижения надежности поставок потребителям, ранее пользовавшимся закрепленными ресурсами (если такое снижение имеет место).

Поступила 27 марта 1991 г.

УДК 658.155.003.13

О МЕТОДИКЕ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

А. В. ПЛАСТИНИН, Г. Г. СУХАНОВ

Архангельский лесотехнический институт

В ходе радикальной экономической реформы критерием оценки деятельности предприятий должна стать не степень выполнения и перевыполнения плановых заданий, устанавливаемых часто субъективно, а уровень экономической эффективности производства, например при подведении итогов работы за год. Методы оценки уровня и динамики эффективности, особенно обобщающей оценки, экономической наукой разработаны слабо.