

УДК 658.562.2

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Саттарова К. Т., Проничев Н. Д.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Принятие решений при управлении промышленным предприятием часто становится неструктурированным и сложным процессом. Он включает в себя структурирование и решение проблемы, а также интерпретацию ранее полученных результатов. Оптимальным методом решения данных задач является разработка компьютерной среды, которая поддерживает процессы принятия решений. Она характеризуется модельным подходом, который представляет данные о сложности проблемы, доступ к данным и возможным решениям, обладает способностью управлять и интегрировать ранее полученные результаты. Большая часть научно-исследовательской работы в области моделирования организационных решений в прошлом была сосредоточена на открытии и реализации эффективных решений в математических моделях с небольшим вниманием к моделированию управления жизненным циклом в организационном контексте. Большинство таких систем поддерживают только некоторые этапы моделирования жизненного цикла. Это приводит к тому, что пользователь должен разбираться в синтаксисе каждого элемента модели, который ему необходимо использовать.

Представленное исследование направлено на преодоление этих проблем на основе структурированных, объектно-ориентированных математических моделей для организации непрерывного потока материальных благ, состоящих из следующих блоков: производство, распределение и транспортировка.

Рассмотрим задачу определения объёма производства продукции на основе предварительного заказа с различными ограничениями. Пусть производственная система производит продукты m . Обозначим производимые продукты j (где $j = 1 \div m$). Предположим, что каждый продукт производится отдельной подсистемой производства.

Спрос на продукты j отражается в виде Q_{jt} , который включает количество времени t , в течение которого необходимо произвести этот продукт (где $t = 1 \div T$, T – количество запланированных временных интервалов). Выход первого типа продукта j в интервале времени t обозначается как x_{jt} . Пусть a_{jt} – коэффициент потерь из-за недостаточного производства j в интервале времени t . Целевая функция задачи должна обеспечить минимальное отклонение потерь в заданном объёме производства для удовлетворения заданного спроса (производственный заказ):

$$F = \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T \alpha_{jt} \cdot (Q_{jt} - x_{jt}) \rightarrow \min.$$

В процессе производства необходимо учитывать ограниченные запасы сырья, энергии, людских и финансовых ресурсов и т.д. Обозначим r_{ij} как потребление ресурсов i на единицу j -типа продукта (где $i = 1 \div n$, n – количество ресурсов, соответственно, $i = 1 \div n$, n). Максимальный запас i -го ресурса в промежуток времени t обозначим R_{it} . Необходимо уделять внимание не только учёту материальных затрат, но и интенсивности производства и поставки продукции для конечных пользователей. Пусть P_{kj} – блок обработки времени (трудоемкость) единицы продукции j , проходящей обработку на оборудовании k (где $k = 1 \div K$, K – количество оборудования или

операций). Максимальное резервное время K -го оборудования в интервале времени t обозначим как P_{KT} .

Целевая функция будет центральной точкой:

$$F = \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T \alpha_{jt} \cdot (Q_{jt} - x_{jt}) \rightarrow \min.$$

Необходимо соблюдать следующие условия:

$$\sum_{t=1}^T x_{jt} \geq Q_j, \quad j = 1 \div m,$$

$$\sum_{j=1}^m r_{ij} \cdot x_{jt} \leq R_{it}, \quad i = 1 \div n, \quad t = 1 \div T,$$

$$\sum_{j=1}^m p_{kj} \cdot x_{jt} \leq P_{kt}, \quad k = 1 \div K, \quad t = 1 \div T,$$

$$x_{jt} \geq 0, \quad j=1 \div m, \quad t = 1 \div T.$$

Целевая функция производственных подсистем обеспечивает им максимальную отдачу от каждого выполнения производственного заказа:

$$f_j = \sum_{t=1}^T (\lambda_j - c_{jt}) \cdot x_{jt} \rightarrow \max,$$

где c_{jt} – затраты на производство первого типа j -й продукции в период t и λ_j – поощрение полного и своевременного удовлетворения потребительского спроса на продукцию первого рода.

Использование данной математической модели для определения объёмов производства продукции поможет существенно сократить время между приобретением сырья и поставкой полуфабрикатов и готовой продукции до потребителя, способствуя резкому сокращению запасов. Таким образом, данная модель ускоряет процесс получения информации и улучшает уровень обслуживания на производственном предприятии.