

Аликов А. Ю., Щепетов А. В.

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/9/2.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 9 (28). С. 10-12. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/9/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

$$M_{i(L_1)} = 2 + 4 + 7 + 4 + 9 + 12 = 38 \text{ (дней)}.$$

Аналогично вычисляем математические ожидания путей L2 и L3: $M_{i(L_2)} = 28$ (дней), $M_{i(L_3)} = 25$ (дней).

Итак, самым продолжительным является путь L1 и поэтому он является критическим для этой сети.

2. По формуле 3 вычислим средние квадратические отклонения σ продолжительностей работ критического пути:

$$\sigma_{i(0,1)} = \frac{3,5-1}{5} = 0,5 \quad \sigma_{i(1,3)} = \frac{6,25-2,5}{5} = 0,75$$

$$\sigma_{i(5,6)} = \frac{5,5-3}{5} = 0,5 \quad \sigma_{i(3,5)} = \frac{10-5}{5} = 1$$

$$\sigma_{i(6,7)} = \frac{10,5-8}{5} = 0,5 \quad \sigma_{i(7,8)} = \frac{18-8}{5} = 2$$

Среднее квадратическое отклонение продолжительности всего критического пути равно:

$$\sigma_{t_{кр.}} = \sqrt{(0,5)^2 + (0,75)^2 + 1^2 + (0,5)^2 + (0,5)^2 + 2^2} \approx 2,5$$

3. Вероятность выполнения комплекса работ за 40 дней вычислим по формуле:

$$P(T < T_{пл.}) = \frac{1}{2} \left[1 + \Phi \left(\frac{T_{пл.} - M_{t_{кр.}}}{0,675 \cdot \sigma_{t_{кр.}}} \right) \right], \text{ где } \Phi(T) - \text{ функция Лапласа}$$

$$P(T < 40) = \frac{1}{2} [1 + \Phi(1,18)] \approx 0,8.$$

Список литературы

- Голенко Д. И.** Статистические методы сетевого планирования и управления. М.: Наука, 1968. 196 с.
Фомин Г. П. Математические методы и модели. М.: Финансы и статистика, 2001. 543 с.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аликов А. Ю., Щепетов А. В.

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)
Новокузнецкий филиал-институт Кемеровского государственного университета*

Основной задачей экономико-математического моделирования производственных процессов является отыскание возможности качественного представления их в виде воспроизводимых зависимостей или иных описаний, позволяющих решать задачи экономического моделирования с требуемыми значениями точности и адекватности. Организационно-технологические системы (ОТС), которыми представляются и описываются многие производства – металлургические, химические, угольные и другие, характеризуются тем, что их технологический процесс представляет собой заданную последовательность технологических и транспортных операций, где результаты каждой последующей операции определяются на основе параметров предыдущих операций и имеют вероятностно-статистический характер протекания.

В работе [Авдеев, Буторин, Кудрин, 1997, с. 24] показано, что представление динамики технологического процесса в ОТС в виде связанной последовательности технологических маршрутов, является наиболее рациональным способом описания технологии и организации производства для задач планирования и оперативного управления, например, в цехах комплекса сталь-прокат металлургического комбината. Установлено, что технологические маршруты $W_{ij}(\cdot)$, представляемые в виде последовательных описаний $W_{ij}(w_1, w_2, \dots, w_n; \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n)$, где (w_1, w_2, \dots, w_n) – заданная последовательность технологических операций, $(\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n)$ – время их начала, а индексы $i=1, \dots, I; j=1, \dots, J$ определяют соответственно номер технологического маршрута (ТМ) и номер заказа на металлопрокат, адекватно описывают динамику организационно-технологического процесса.

Использование такого описания динамики технологического процесса в качестве базового, или как структурной единицы описания движения металлотока по переделам, позволяет решать основные задачи оперативного управления производством. Естественно, что такое представление ТМ не содержит в явном виде экономических параметров производства, например, затрат на выполнение операций, стоимостных параметров операций, потерь производства от межоперационных простоев. Любое переназначение операций внутри $W_{ij}(\cdot)$, изменение их последовательности, изменение времени начала или окончания операций, вызывает изменение стоимостных параметров, как отдельной операции, так и всего технологического маршрута.

Оперативный и технологический персонал комбината, цехов и участков, реализуя управленческие воздействия на ТМ, вызванные контролируруемыми или неконтролируемыми возмущениями, руководствуется

заданными ограничениями и критериями, текущей оперативной обстановкой и другими оценками, которые не учитывают в явном виде изменения экономических параметров. Выполнение заказа на металлопрокат по количественным параметрам (типоразмер проката, масса, заданное время выполнения заказа и отгрузки) является основной целью работы служб оперативного управления и планирования, а стоимостные параметры отдельных операций и всего технологического маршрута в действующих системах организационно-экономического управления, как правило, не рассчитываются. Такое положение обусловлено тем, что отсутствуют как методика оперативного экономического расчета затрат на конкретную операцию, так и адекватная экономико-математическая модель, позволяющая в оперативном режиме рассчитывать экономический эквивалент того или иного управленческого воздействия.

В кризисных экономических условиях функционирования комбината, наиболее актуальной является задача выбора конкретного оперативного управленческого решения при неочевидных конкурирующих организационных и технологических преимуществах (предпочтениях при заданных критериях) и при наличии нескольких вариантов решений. Критерием выбора управленческого решения, в данном случае, является рассчитываемый для каждого варианта управленческого решения экономический критерий затрат $Q_s \rightarrow \min(F^n)$, где F^n – функция потерь, выражаемая в [тонн/час или руб./час] на операцию или на весь технологический маршрут при реализации каждого из вариантов управленческого решения. Вид функции потерь можно рассчитать по методике, приведенной в работе [Авдеев, Буторин, Кудрин, 1993].

Потери производства, вызванные некорректными оперативными управленческими решениями, составляют до 18–25% от всех потерь производства в цехах комплекса сталь-прокат. Например, при изменении последовательности ТМ или отдельных операций, при переназначениях марок сталей по результатам маркировочных анализов и при незапланированным простоям агрегатов, вызванных кратковременными ремонтами основного или вспомогательного оборудования, необходимы стоимостные оценки каждого из вариантов управленческих решений. В настоящее время оперативный учет экономических параметров производства затруднен отсутствием у оперативного персонала информации о стоимостных параметрах, о прогнозе их изменений при реализации конкретного управленческого решения. Проведенный анализ переназначений ТМ с рельсового на сортовой прокат (всего проанализировано 98 переназначений) показал, что не все переназначения экономически эффективны.

Для реализации задач оперативного расчета вариантов переназначений разработана экономико-математическая модель (ЭММ), позволяющая в оперативном режиме как рассчитывать изменение стоимостных показателей отдельной операции, так прогнозировать затраты и потери производства от текущей корректируемой операции до конечной.

Концепцией разработанной ЭММ являются следующие вполне очевидные предпосылки, основанные на организационно-технологических и экономических утверждениях, справедливых для функций и задач организации технологии в цехах комплекса сталь-прокат:

- если в системе оперативного планирования производства регламентируются все операции по контролируемым организационным и технологическим параметрам, то допустима и корректна регламентация их стоимостных параметров (условие стоимостных эквивалентов технологических операций);

- если в системе оперативного управления существует пооперационная регистрация информации о состоянии производства, то имеющийся конечный набор организационных и технологических параметров металлургического производства позволяет формировать достоверный информационный образ производства (вектор состояния) с точностью до заданных требований по достоверности, полноте и своевременности, предъявляемых к информации функциями оперативного управления (условие наблюдаемости технологического процесса);

- если в системе оперативного планирования и управления производством единицей слежения является заказ на металлопрокат, обусловленный единым химическим составом плавки (маркой стали) и массой плавки (жидкая сталь, слиток, заготовка), то недопустимо частичное изменение в составе одного технологического маршрута массы металла, температуры и времени технологических операций (условие неделимости и запрета разрывов технологического маршрута);

- если для компенсации возмущений не существует единственного управленческого решения (условие вариантности управленческих решений), то каждое из конкурирующих управленческих решений (вариантов) имеет свой экономический эквивалент.

В основу разработанной ЭММ положено модельное представление технологического процесса в цехах комплекса сталь-прокат, модифицированное в части определения стоимостных эквивалентов технологических операций $W_{ij}(w_1, w_2, \dots, w_n; \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n; \vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n)$, где параметры $(\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n)$ являются нормативными стоимостными эквивалентами соответствующих операций.

Таким образом, с использованием разработанной ЭММ, изменения контролируемых параметров всего ТМ и отдельной операции (по марке стали, массе, температуре, времени) позволяют пересчитать их в стоимостные эквиваленты в оперативном режиме и создать предпосылки для реализации оперативного стоимостного учета производства. Принятие управленческих решений, наряду со стоимостными оценками, сопровождается и прогнозом потерь, выраженным не только в материальных, но и стоимостных показателях при их реализации.

Опытные расчеты (всего для 106 маршрутов), проводились для двух типов ТМ «ЭСЦ-2 – рельсобалочный цех» (62 маршрута) и «мартеновские цехи – рельсобалочный цех или листопрокатный цех» (44 марш-

рута) ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат». Расчеты показали, что с использованием данной модели, оперативный персонал при выборе конкретного управленческого решения из нескольких конкурирующих вариантов решений (число вариантов решений не превышало пяти), может руководствоваться, наряду с другими, и стоимостными значениями вариантов управленческих решений.

Включение программной реализации разработанной ЭММ в состав действующей автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления комплекса сталь-прокат ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат» позволит в оперативном режиме рассчитывать как пооперационные потери производительности, так и стоимостные параметры для каждого управленческого решения.

Список литературы

Авдеев В. А., Буторин В. К., Кудрин Б. И. Методика расчета потерь производительности и межоперационный взаиморасчет в цехах комплекса сталь-прокат. Томск: Изд-во ТГУ, 1993. 64 с.

Авдеев В. А., Буторин В. К., Кудрин Б. И. Оперативное управление и планирование в комплексе сталь-прокат. М.: Электрика, 1997. 140 с.

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Алленых М. А.

ФГОУ ВПО «Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации»

С конца 90-х годов прошлого века широкое распространение в западной и отечественной науке получил термин «экономика знаний» или «экономика, основанная на знаниях» (в прямом переводе с английского knowledge-based economy), введенный в научный оборот австро-американским ученым Фрицем Махлупом в 1962 г.

Этот новый тип экономики отличается от предшествующих ему аграрного и индустриального тем, что, хотя природно-материальные ресурсы продолжают выступать основой для создания экономических благ, рост и развитие всей хозяйственной системы обеспечиваются отныне уже не столько внешними, сколько внутренними, нематериальными факторами, важнейшими из которых выступают знания и человеческий капитал.

Со времени Д. Юма и А. Смита источники экономического роста неизменно связывались с накоплением капитала. Всякое его увеличение, утверждал А.Смит, естественно ведет к активизации промышленной деятельности, и, следовательно, к возрастанию реального богатства [Смит, 1962, с. 247, 248].

«Великая депрессия» побудила сторонников и современников Дж. М. Кейнса осторожнее оценить роль процессов накопления. В 1937 г. К. Кларк писал: «...накопление капитала – это необходимое, но не достаточное условие экономического прогресса» [Clark, 1984, p. 59].

В экономике наиболее развитых стран накопление вещественного капитала как ключевой фактор экономического роста постепенно стало уступать накоплению человеческого (также «социального») капитала.

Переход мировой экономики в новое качественное состояние непосредственным образом связан с повышением роли теоретического знания, развитием высокотехнологичных отраслей, процессом увеличения доли сферы услуг (структурными сдвигами), влиянием информационных сетевых технологий (Интернет). Поэтому надежным гарантом долговременного конкурентного преимущества в экономике является знание. В стремительно изменяющемся мире развиваются новые технологии, товары быстро устаревают, конкуренты множатся, а преуспевают те компании, которые постоянно додумывают что-то новое, распространяют это новое знание и быстро воплощают его в новых технологиях и продуктах.

В мире еще не существует готовой модели общества, основанного на знаниях. Но уже понятны пути движения к нему, его основные черты. Очевидно, что главным направлением формирования нового общества должно стать развитие человеческого потенциала.

Деградация природного капитала может привести к сокращению благосостояния. Природный капитал может заменяться человеческим (но, не произведенным). Таким образом, страны, в которых растет человеческий капитал, могут снизить зависимость роста выпуска от природного капитала. Высокий уровень человеческого капитала позволяет развивать в экономике направления, которые требуют все менее интенсивного использования природного капитала. Страна, обладающая значительным человеческим капиталом, может специализироваться в наукоемких отраслях, так что эксплуатация природного капитала становится не столь важной для поддержания роста национального дохода.

В круг рассмотрения человеческого капитала должны входить вопросы экономики, образования, здоровья, гендера, свободы выбора, институтов общества, окружающей среды и многие другие важнейшие проблемы. Для развития общества знания ключевую роль приобретают информационные ресурсы и связанные с их воспроизводством и распространением информационные и коммуникационные технологии, а также сферы науки, информатики, высоких технологий.