

В настоящее время всё в большей степени возрастает роль оценки качества продукции, процессов и систем менеджмента качества предприятий. Для анализа и оценки качества продукции и процессов разработаны многочисленные инструменты, начиная от «семи простых инструментов качества». В условиях быстро меняющейся экономической ситуации возрастают требования к управленческим решениям, особенно в производстве сложной наукоёмкой продукции. В этом случае логично говорить о необходимости обеспечения и повышения качества управленческих решений.

Ряд авторов [1, 2] не рассматривает понятие качества решений, а основным показателем оценки того, насколько данное решение приемлемо, в их работах является «эффективность управленческого решения» – отношение полученного результата к затратам, которые были понесены для его достижения. Выделяют следующие варианты решений:

- неэффективные, не позволяющие решить проблему;
- рациональные, позволяющие решить проблему;
- оптимальные варианты решения – варианты, позволяющие решить проблему наилучшим образом в определенном критерии смысле или построить наилучшую систему в определенном критерии смысле.

Те, кто используют понятие «качество управленческого решения», отмечают, что решения являются весьма сложными объектами оценки по параметрам качества.

Говоря о качестве управленческого решения, в данной работе мы будем придерживаться определения, сформулированного в работе [3]. Согласно этому определению, под качеством управленческого решения понимается совокупность параметров решения, удовлетворяющих конкретного потребителя или потребителей и обеспечивающих возможность его реализации.

В настоящее время для оценки качества управленческих решений используются следующие методы [4, 5]:

- оценка качества решения по количеству корректировок, которые необходимо предпринять впоследствии. Недостаток данного метода в том, что он позволяет дать оценку лишь «постфактум». Однако на основе наиболее хорошо зарекомендовавших себя решений может быть создана и использована база данных типовых решений;

- экспертиза решений. Наиболее часто рекомендуется для решений, носящих инновационный характер. Критичным здесь является фактор компетентности и профессионализма самих экспертов, что является отдельным предметом оценки. Применяются статистические методы;

- оценка соблюдения технологии создания управленческого решения.

В большей степени, нежели проблема оценки параметров качества решения, изучена проблема оценки факторов, влияющих на качество решения. В ряде случаев это рассматривается как оценка качества: если учтены факторы, определяющие качество, решение будет обладать приемлемым качеством.

Согласно [3 – 6], к факторам, определяющим качество управленческого решения, относятся:

- качество исходной информации (известно, что точность результатов расчета не может быть выше точности исходных данных). Под качеством информации понимают совокупность следующих параметров: достоверность, достаточность, защищенность от помех и ошибок, удобство формы представления;
- оптимальный или рациональный характер принимаемого решения;
- своевременность решения. Она также определяется совокупностью параметров: скорость разработки решения, его принятия, передачи и организации исполнения;
- соответствие принимаемых решений действующему механизму управления и базирующимся на нем методам управления;
- квалификация кадров, осуществляющих разработку, принятие решений и организацию их исполнения;
- готовность управляемой системы к исполнению принятых решений.

Работа [7], давая несколько иное толкование упомянутым факторам, дополняет их социально-психологическими факторами (авторитет руководителя и др.). Исследование [8] рассматривает в качестве основных факторов, оказывающих влияние на качество управленческого решения, теоретические подходы и модели, применение к системе менеджмента научных принципов, методов моделирования, автоматизация управления и др.

Связь факторов, определяющих качество решения, составляющих технологии принятия решения, и собственно параметров качества решения отображена на рис. 1.

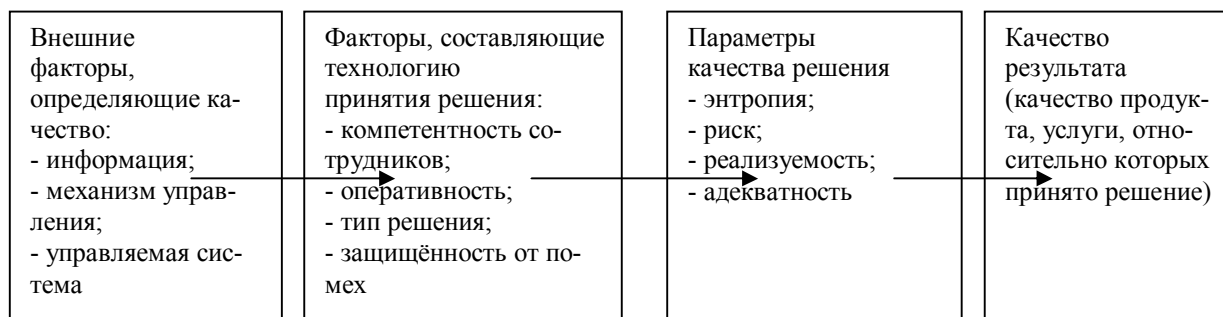


Рис. 1. Взаимосвязь подходов к оценке качества решений

Существует несколько подходов к определению параметров качества управленческих решений. Наряду с понятием «параметры качества решения» используются понятие критериев качества, а также требований к качественному решению. На основе анализа работ [6, 7], можно выделить следующие основные критерии качества управленческих решений: полномочность, обоснованность, директивность, непротиворечивость, комплексность, четкость и конкретность формулировок, реальная осуществимость, своевременность, экономичность (определяемая по размерам затрат), эффективность. Работа [5] добавляет к ним такой критерий оценки, как «сочетание жёсткости и гибкости», а также указывает на характеристики решений низкого качества: безальтернативность, основанность на ошибочных прогнозах либо ошибочно выбранных критериях. Большинство критериев, приведённых выше, применимых для более широкого класса задач, трудно поддается количественной оценке (к примеру конкретность, полномочность и др.) и, следовательно, трудно отслеживается и контролируется. Для повышения объективности оценок необходимо разработать систему показателей, которые было бы возможно измерить исходя, к примеру, из данных учётных систем, используемых на предприятии.

В настоящей работе базируемся на методике, предложенной в работе [4]. Согласно ей, к параметрам качества управленческого решения относятся:

- показатель энтропии – количественной неопределенности проблемы;
- степень риска;
- вероятность реализации решения по показателям качества, затрат, сроков;
- степень адекватности (или степень точности прогноза) теоретической модели фактическим

данным, на основании которых она была разработана.

В связи с этим, обобщённый показатель качества управленческого решения можно представить следующей формулой:

$$Q = \sum_i \lambda_i \cdot P_i^Q, \quad (1)$$

где λ_i – весовой коэффициент параметра; P_i^Q – оцениваемый параметр качества, в т. ч. P_1^Q – параметр по энтропии, P_2^Q – параметр по рискам, P_3^Q – параметр реализации решения, P_4^Q – параметр адекватности.

В настоящей работе проблема оценки качества управленческих решений рассматривается применительно к управлению проектированием оснастки. Процесс проектирования и изготовления оснастки составляет существенную долю техно-

логической подготовки производства и характеризуется наличием большого количества относительно несложных уникальных заказов.

Для оценки и совершенствования процесса принятия управленческих решений была разработана базовая модель управления проектированием оснастки. Процесс управления, как следует из теории функций управления [1], предполагает планирование (определение сроков выпуска), составление расписания (распределение работ и определение локальных сроков для исполнителей), а также контроль над исполнением заказов. Взаимодействие этих процессов в модели обеспечивает сеть Петри. Взаимодействие процессов базовой модели с сетью Петри отражено на рис. 2.

Сеть включает позиции, содержащие совокупность заказов, находящихся на одной стадии выполнения, и переходы, соответствующие основным этапам работы над заказами. Они сведены в табл. 1.

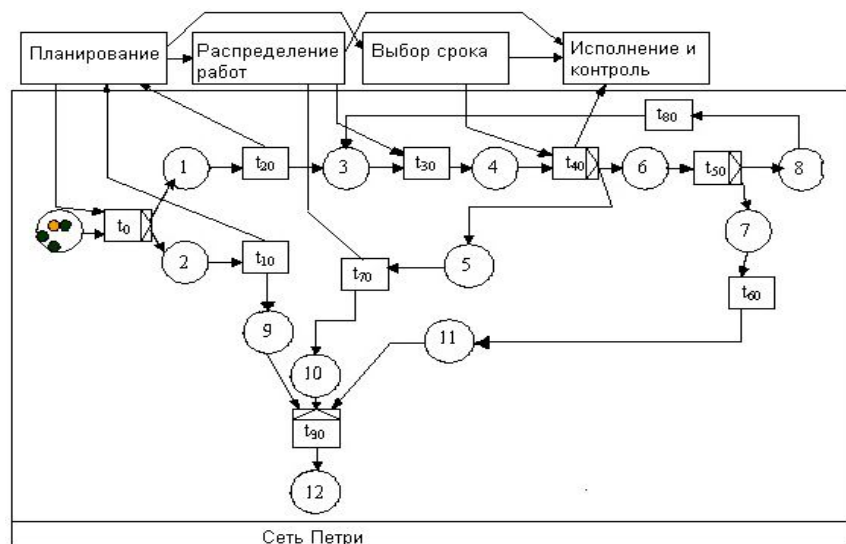


Рис. 2. Базовая модель процесса управления проектированием оснастки

Таблица 1

Позиции и переходы сети Петри

Позиции сети Петри		Переходы сети Петри		Входные функции переходов	Выходные функции переходов
Номер	Смысл	Номер	Смысл		
0	Источник (поступающие заказы)	t_0	Получен	n	$p_1 n, (1 - p_1) n$
1	Отвечающие требованиям	t_{10}	Отвергнут	$(1 - p_1) n$	$(1 - p_1) n$
2	Не отвечающие требованиям	t_{20}	Принят	$p_1 n$	$p_1 n$
9	Отклонённые				
3	Ожидающие распределения	t_{30}	Направлен исполнителю	$p_1 n, v_8$	$p_1 n, v_8$
5	Потерявшие актуальность	t_{70}	Снята актуальность	$(1 - p_2) \cdot W$	$(1 - p_2) \cdot W$
10	Изъятые				
4	Заказы на рабочем месте	t_{40}	Выполнен	$W = p_1 n + v_8$	$p_2 \cdot W, (1 - p_2) \cdot W$
6	Выполненные				
7	Выполненные без отклонений	t_{50}	Направлен на исполнение цеху-заказчику	$p_2 \cdot W$	$p_2 p_3 \cdot W, p_2 (1 - p_3) \cdot W$
8	Содержащие отклонения	t_{60}	Принято без претензий	$p_2 p_3 \cdot W$	$p_2 p_3 \cdot W$
11	Выполненные и внедрённые в цехе	t_{80}	Возникли замечания	$p_2 (1 - p_3) \cdot W$	$p_2 (1 - p_3) \cdot W$
12	Выход	t_{90}	Работа завершена	$n - v_8$	$n - v_8$

В табл. 1 используются следующие показатели:

n – среднее количество заказов в периоде;

p_1 – вероятность принятия заказа на проектирование;

p_2 – вероятность сохранения заказом актуальности;

p_3 – вероятность принятия заказа заказчиком без претензий;

v_8 – возвращённые заказы.

Рассмотрим применение параметров из формулы (1) к данной модели.

Показатель энтропии

Для составления данного показателя воспользуемся определением информационной энтропии. Информационная двоичная энтропия для независимых случайных событий x с n возможными состояниями (от 1 до n) рассчитывается по формуле:

$$H(x) = - \sum_{i=1}^n p(i) \cdot \log_2 p(i), \quad (2)$$

где $p(i)$ — вероятность i -го состояния случайного события x .

Если проблема формулируется только качественно, без количественных показателей, то показатель энтропии приближается к нулю. Если все показатели проблемы выражены количественно, показатель энтропии приближается к единице. Для планирования количеством событий в показателе энтропии считаем количество периодов, на которые может быть назначен заказ. Состояния «Заказ назначен на период i , $i = 1, \dots, n$ » имеют вероятности p_1, \dots, p_n соответственно. Для распределения работ количеством событий в показателе энтропии соответственно считаем количество работников j , $j = 1, \dots, m$, которым может быть поручено выполнить заказ, для определения локальных сроков (приоритетов работникам) количеством событий в показателе энтропии – количество номе-

ров заказов k , $k = 1, \dots, l$, для которых оценка производится одновременно. Перечни периодов, сотрудников и заказов приведены в автоматизированной системе учёта работ. Вероятности в начальный момент времени полагаются равными,

$$P_1^0 = - \left(\gamma^p \sum_{i=1}^n p^p(i) \cdot \log_2 p^p(i) + \gamma^r \sum_{j=1}^m p^r(j) \cdot \log_2 p^r(j) + \gamma^s \sum_{k=1}^l p^s(k) \cdot \log_2 p^s(k) \right), \quad (3)$$

где $p^p(i)$, $p^r(j)$, $p^s(k)$ – вероятности событий i, j, k в процессах планирования, распределения работ и определения локальных сроков; $\gamma^p, \gamma^r, \gamma^s$ – весовые коэффициенты значимости решений при планировании, распределении работ и определении локальных сроков соответственно. Они связаны соотношением

$$\gamma^p + \gamma^r + \gamma^s = 1. \quad (4)$$

По опыту функционирования подразделения $\gamma^p \approx 0,4 \dots 0,5$, $\gamma^r \approx 0,3 \dots 0,4$, $\gamma^s \approx 0,1 \dots 0,2$.

Чем меньше энтропия, тем больше определённости и, следовательно, лучше решение.

$$P_1^0 \rightarrow \min. \quad (5)$$

Показатель риска

Риском при принятии любого управленческого решения о заказе считаем возможность возникновения его претензий со стороны инструментального завода либо цеха-заказчика. В случае если заказ, о котором принято данное управленческое решение, принят с отклонениями, он будет возвращён либо со стадии исполнения, либо со стадии внедрения. Это показано на рис. 1 и в табл. 1 потоком v_8 . Он связан с прочими показателями формулой

$$v_8 = \frac{p_2(1-p_3)p_1}{1-p_2(1-p_3)} n = \left(1 - \frac{1}{1-p_2(1-p_3)} \right) p_1 n. \quad (6)$$

Вероятность возврата заказа p_3 отражает риск.

Показатель риска возврата

$$P_2^0 = p_3 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Иначе показатель риска может быть оценён как доля возвращённых заказов в общей работе:

$$\beta = \frac{v_8}{W} = \frac{v_8}{p_1 \cdot n + v_8}. \quad (8)$$

Преимущество показателя (8) в том, что он может быть определён исходя из отчётности бюро, формируемой автоматизированной системой учёта, в которой отдельно выделяются работы по устранению ошибок и замечаний.

Показатель реализации решения

Поскольку решение будет так или иначе реализовано, оценим не вероятность реализации, а

при каждом назначении для заказа периода выполнения, исполнителя и приоритета соответствующая вероятность равна 1.

Показатель энтропии исчисляется, таким образом, по формуле

возможные её последствия с точки зрения достижения целей подразделения.

По затратам

В качестве затрат используются трудозатраты конструкторов M_T , в связи с чем верно

$$P_{31}^0 = \sum M_T \rightarrow \min. \quad (9)$$

По компетентности сотрудников

Для оценки компетентности сотрудников используется сводная матрица I («Исполнитель» – «Заказ»), которая является взвешенной суммой матриц, отражающих предпочтения в распределении работ по различным параметрам:

$$I = \sum_j v_j \cdot I_j, \quad (10)$$

где v_j – весовые коэффициенты значимости характеристик; I_j – матрицы, каждая из которых представляет собой произведение матриц «Заказ – <Характеристика>» и «<Характеристика> – Конструктор». Параметр <Характеристика> является формальным и может принимать следующие фактические значения: используемый инструмент проектирования (САПР), квалификацию, специализацию, опыт (недавно выполненные работы). После вычисления всех матриц I_j ищется минимум целевой функции q_r :

$$P_{32}^0 = q_r = \sum U_{ij} \cdot H_{ij}, \quad (11)$$

где q_r – критерий качества распределения сотрудников по компетенции; U_{ij} – цены назначения, обратные соответствующим элементам матрицы I ; H_{ij} – трудоёмкость заказа или его доли, назначенной для выполнения конструктору.

По срокам

Выполнение решения по срокам оценивается штрафной функцией, причём целью является минимум запаздывания критичных заказов. Эта функция имеет вид

$$P_{33}^0 = q = \sum f_i \Delta t_i \rightarrow \min, \quad (12)$$

где q – критерий выполнения решений по срокам; Δt_i – превышение срока исполнения, рассчитываемое как разность фактического срока выпуска и планового срока; f_i – штраф, значение которого пропорционально элементу матрицы A с соответствующими значениями параметров «Срок» и «Изделие»; A («Срок» – «Изделие») – прирост осна-

щённости за период, определяемый планами предприятия по выпуску новых изделий:

$$P_3^Q = \mu_1 N_1 P_{31}^Q + \mu_2 N_2 P_{32}^Q + \mu_3 N_3 P_{33}^Q \rightarrow \min, \quad (13)$$

где μ_1, μ_2, μ_3 , – весовые коэффициенты значимости соблюдения требований затрат, компетентности и сроков соответственно. По опыту функционирования подразделения $\mu_1 \approx 0,2 \dots 0,3$, $\mu_2 \approx 0,3 \dots 0,4$, $\mu_3 \approx 0,4 \dots 0,5$; N_1, N_2, N_3 – нормирующие коэффициенты, равные соответственно максимальным возможным значениям $P_{31}^Q, P_{32}^Q, P_{33}^Q$.

Показатель адекватности

Решения принимаются на основе теоретической модели, основанной на методе решающих матриц. Показатель адекватности рассчитывается исходя из сравнения исходных и реальных матриц, на основе которых принимается управленческое решение. В рассматриваемой модели в качестве исходных для принятия решения берутся следующие матрицы:

A («Срок» – «Изделие»);

B («Операция» – «Оснастка») – вероятность применения оснастки на операции, определяемая специализацией оснастки, опытом технологических бюро в её применении;

C («Цех» – «Операция») – доля операций данного типа в суммарной трудоёмкости работ цеха, определяемая специализацией цехов;

D («Изделие» – «Цех») – доля трудоёмкости работ цеха в трудоёмкости процесса изготовления изделия, определяемая расцеховкой изделий;

E («Оснастка» – «Заказ») – вероятность появления оснастки в заказе, определяемая решениями технологов.

На основе перечисленных исходных матриц можно вычислить следующие результирующие матрицы:

P («Изделие» – «Операция») – вероятность того, что при изготовлении изделия будет затребована данная операция:

$$P = D \cdot C; \quad (14)$$

O_d («Изделие» – «Оснастка») – оснащённость изделия:

$$O_d = P \cdot B; \quad (15)$$

Pr («Срок» – «Оснастка») – прогнозная потребность в оснастке:

$$Pr = A \cdot O_d; \quad (16)$$

Pre («Срок» – «Заказ») – прогнозное расписание заказов:

$$Pre = Pr \cdot E; \quad (17)$$

O_{sc} («Цех» – «Оснастка») – оснащённость (потребность в оснастке) цеха:

$$O_{sc} = C \cdot B; \quad (18)$$

Z («Срок» – «Цех») – прогнозная загрузка цехов

$$Z = A \cdot D. \quad (19)$$

По предшествующим периодам осуществляется сопоставление реального поступления заказов с рассчитанным по математической модели, далее путём вычисления промежуточных матриц P, O_{sc}, O_d, Z находится матрица, нуждающаяся в корректировке, и может осуществляться переоценка исходных данных. Если прогноз о поступлении заказов не оправдывается ($a_{пр} < a_{кр}$, где $a_{пр}$ – коэффициент корреляции фактического и прогнозного поступления, $a_{кр}$ определяется в зависимости от требуемого качества планирования),

$$P_4^Q = \sum (1 - a_{кр}) \rightarrow \min. \quad (20)$$

Поскольку данный показатель требует сравнения планируемой и реальной ситуации и неизвестен в момент принятия решения, при оценке качества решения он принимается в виде константы, которая зависит от того, является ли течение процесса штатным, либо часто наблюдаются отклонения или внешние воздействия (служебные записки о возможном изменении планов, изменение решений заказчиков и т. п.).

Элементы указанных в предыдущих разделах матриц (A, B, C, D, E, I) соответствуют показателям, имеющимся в отчётности по маршрутным технологиям, отчётности цехов. Для определения элемента матрицы строится выборка документов по интересующему нас показателю и определяется доля этих документов среди содержащихся в системе.

После определения частных показателей рассчитывается сводный показатель оценки качества решения в соответствии с формулой (1).

Предложенная система показателей позволяет:

- объективно и разносторонне оценивать качество решений, принимаемых в подразделении, в соответствии со спецификой его деятельности;

- отслеживать факторы, влияющие на качество решения, на основе данных учётных автоматизированных систем;

- разработать на основе указанной модели автоматизированную систему оценки управленческих решений.