

МЕТОДОЛОГИЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Приведена характеристика методов адаптивного управления строительной организацией в нестабильных условиях хозяйствования.

Ключевые слова: адаптивное управление, показатель эффективности, управление строительной организацией.

Переход от директивно-плановых к рыночным формам хозяйствования потребовал от российской экономической науки коренного пересмотра основных положений концепции управления строительными предприятиями. Во-первых, это обусловлено сменой собственника средств производства, результатом которой стала полная самостоятельность первичных звеньев в экономике. Во-вторых, появились и стали усиливаться элементы непредсказуемости изменений проблемной среды, происходящих быстрыми темпами, как на микроэкономическом, так и на макроэкономическом уровне развивающегося рынка. Все это в конечном счете и определило актуальность и объективную необходимость разработки новых и в первую очередь адаптивных методов управления строительным предприятием [1].

Необходимость создания адаптивных систем управления строительным предприятием обуславливается его деятельностью в нестационарных, слабо предсказуемых условиях хозяйствования. Учитывая также, что в процессе управления сложными экономическими объектами принимаемые решения могут опираться как на данные, полученные с применением экономико-математических методов, так и приниматься менеджерами на интуитивной основе, то и адаптивное управление должно сочетать в себе как аналитические, так и эвристических методы решения задач строительного предприятия [2–4].

В основу аналитических методов адаптации предприятия к нестабильным условиям среды закладываются методы адаптивного управления, учитывающие отклонения исследуемых показателей от заданных им значений.

Например, если произвольный показатель эффективности D_3 зависит от одного параметра $x(t)$, который изменяется линейно во времени, то закон его изменения во времени в установившемся режиме функционирования предприятия будет определяться линейной функцией вида

$$D_3(t) = k \cdot x(t),$$

где k – коэффициент пропорциональности, определяемый исходя из желаемых условий функционирования объекта управления.

Отсюда следует, что планирование производственной деятельности строительного предприятия в динамической среде сводится к определению такого значения коэффициента пропорциональности и заданию такого закона изменения во времени параметра $x(t)$, которые позволяют получить требуемое итоговое значение соответствующего показателя D_3 по истечении отчетного периода времени.

При этом задача адаптивного управления строительным предприятием будет состоять в проведении таких управленческих мероприятий, которые дадут возможность устранить недопустимые отклонения фактическо-

го значения параметра от заданного на протяжении всего отчетного периода путем корректировки коэффициента пропорциональности k для перевода объекта управления в новый установившийся режим в случае изменения условий его функционирования.

Для более сложного случая, когда показатель эффективности D_3 объекта управления зависит от множества параметров $\{x_i(t)\}$, $i = 1, n$, изменение показателя во времени может определяться, например, линейной полиномиальной зависимостью вида $D_3 = k_0 + k_1 x_1(t) + k_2 x_2(t) + \dots + k_n x_n(t)$, а в еще более сложном случае и нелинейной зависимостью от параметров $x_i(t)$.

При этом коэффициенты пропорциональности k_i должны вычисляться, исходя из требуемой или планируемой (желаемой) траектории изменения во времени показателя D_3 и планируемых траекторий изменения во времени параметров $x_i(t)$, например, вводимых в производство факторов.

Для получения зависимостей желаемого изменения показателя D_3 во времени в процессе планирования задаются следующие таблицы (см. таблицу).

Затем по данным таблицы, применяя методы многофакторного анализа, формируют аналитическую зависимость изменения показателя D_3 [5].

Следует отметить, что учитывая совместное влияние параметров $x_i(t)$ на значение показателя D_3 , трудно определить, какой из коэффициентов k_i необходимо скорректировать при возникновении недопустимого его отклонения от требуемого значения. Поэтому задачу адаптивного управления следует решать путем подбора значений различных коэффициентов, начиная с наиболее значимого из них, и определения управленческих мероприятий, позволяющих оптимальным образом устранить возникшее отклонение показателя от его запланированного значения.

Для поиска решения данной задачи может быть использована следующая методика [1].

1. Ранжировать все параметры $x_i(t)$, $i = 1, n$ в порядке роста их влияния на показатель D_3 .
2. Выбрать параметр x_i с максимальным рангом.
3. Выбрать шаг приращения Δk_i изменения коэффициента k_i , соответствующего исследуемому параметру.
4. Оценить пробное изменение значения коэффициента при выбранном параметре в сторону увеличения.
5. Проверить условие «отклонение между заданным и фактическим значениями параметра уменьшается». Если условие выполняется, то перейти к п. 6; в противном случае перейти к п. 8.
6. Проверить условие «значение отклонения поменяло знак после изменения коэффициента и его величина осталась недопустимой». Если условие выполняется, то исключить исследуемый параметр из числа анализируе-

мых в дальнейшем и перейти к п. 2; в противном случае перейти к п. 7.

7. Проверить условие «отклонение устранено». Если условие выполняется, то определить и провести с учетом корректировки коэффициента k_i организационно-управленческие мероприятия, приводящие к устранению текущего отклонения показателя D_3 от заданного значения и позволяющие поддержать требуемое значение скорректированно-го коэффициента; в противном случае перейти к п. 3.

8. Оценить пробное изменение значения коэффициента при выбранном параметре в сторону уменьшения, перейти к 5.

Следует отметить, что при $n = 1$ предложенная методика корректировки показателей эффективности без принципиальных изменений может быть использована для однопараметрических зависимостей.

При возникновении ситуации, когда аналитическое выражение, отображающее желаемые изменения показателей эффективности, определить сложно или невозможно, то для организации адаптивного управления строительным производством путем изменения запланированных значений производственных показателей можно воспользоваться оценкой скорости их варьирования $v(D_3)$. Учитывая, что в стационарных условиях, т. е. в установившемся режиме функционирования, скорость изменения параметров является постоянной, то на заданном интервале времени ее можно определить, используя следующее выражение:

$$v(D_3) = [D_3(t_n) - D_3(t_1)] / (t_n - t_1),$$

где $D_3(t_1)$ – среднее значение анализируемого показателя за прошедший период, т. е. в начальной точке отсчета t_1 ; $D_3(t_n)$ – целевое (запланированное) значение показателя в конечной точке отсчета t_n ; $(t_n - t_1)$ – отчетный промежуток времени.

Отсюда требуемое значение $D_{3,т}(t_i)$ анализируемого показателя в произвольный момент времени t_i будет вычисляться по его заданной скорости $v(D_3)$ согласно следующему выражению:

$$D_{3,т}(t_i) = v(D_3)(t_i - t_1).$$

Если полученное желаемое значение показателя не совпадает с фактическим его значением $D_{3,ф}(t_i)$ в момент времени t_i , то необходимо провести корректировку скорости изменения показателя и выполнить соответствующие

организационно-управленческие мероприятия, позволяющие перевести объект в новое устойчивое состояние, поддерживающее требуемое значение скорости и заданное значение исследуемого показателя, а также устранить возникшее отклонение в течение интервала времени Δt .

Для определения скорости $v_y(D_3)$, требуемой для устранения отклонения показателя следует воспользоваться следующим выражением:

$$v_y(D_3) = (|D_{3,т}(t_i) - D_{3,ф}(t_i)|) / \Delta t,$$

где $|D_{3,т}(t_i) - D_{3,ф}(t_i)|$ – абсолютная величина разности сравниваемых значений показателя.

Требуемая же скорость изменения параметра в новых условиях среды будет определяться на основе следующего выражения:

$$v(D_3) = [D_3(t_n) - (v_y(D_3) \Delta t)] / [t_n - (t_1 + \Delta t)].$$

Таким образом, задача адаптивного управления процессом изменения состояния объекта путем устранения возникающих отклонений показателей эффективности $D_3(t)$ сводится к корректировке и проведению организационно-управленческих мероприятий, связанных с переводом объекта в новое устойчивое состояние, позволяющее поддерживать требуемую скорость изменения соответствующего производственного показателя во времени и устранить наблюдаемые отклонения, возникшие в результате изменения условий функционирования строительного предприятия.

Библиографический список

1. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон. М. : ДМК-Пресс, 2000.
2. Калашян, А. Н. Структурные модели бизнеса: DFD-технологии / А. Н. Калашян, Г. Н. Калянов. М. : Финансы и статистика, 2003.
3. Моделирование бизнеса. Методология ARIS / М. Каменнова, А. Громов, М. Феропонтов, А. Шматалюк. М. : Весть-МетаТехнология, 2001.
4. Коберн, А. Современные методы описания функциональных требований к системам : пер. с англ. / А. Коберн. М. : Лори, 2002.
5. Крачтен, Ф. Введение в Rational Unified Process : пер. с англ. / Ф. Крачтен. М. : Вильямс, 2002.

Планируемые изменения показателя D_3

Вехи	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_m
D_3	D_{13}	D_{23}	D_{33}	D_{43}	...	D_{m3}
x_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	...	x_{1m}
x_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	...	x_{2m}
.
x_n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	x_{n4}	...	x_{nm}

I. V. Shurdukalo

THE ADAPTIVE CONTROL OF CONSTRUCTION ORGANIZATION METHODOLOGY

The adaptive control methods of construction organization in unstable management conditions are described.

Keywords: the adaptive control, efficiency indexes, control of building company.