

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

М. С. АЛЕЙНИКОВ, Т. Ю. АЛЕЙНИКОВА

(Представлена секцией факультета автоматики и электромеханики методической конференции ТПИ)

Вопросам повышения качества подготовки выпускаемых вузом специалистов придается в настоящее время огромное значение.

Априори известно, что качество подготовки специалистов зависит от квалификации преподавателей, материально-технического обеспечения учебного процесса, общей подготовки выпускника средней школы, поступившего в вуз, стремления студента получить максимум знаний, т. е. от его самостоятельной работы и учебной дисциплины, под которой имеется в виду посещение студентом обязательных занятий. Полагая студента «объектом управления», можно предложить следующую схему управления этим «объектом» (рис. 1).

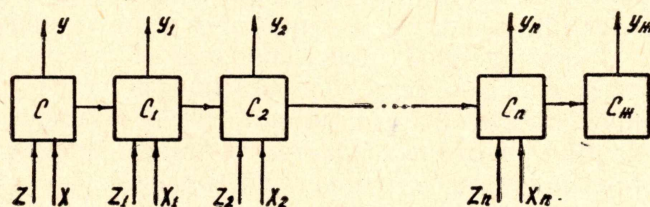


Рис. 1.

«Объект управления» находится в состоянии C (студент-первокурсник с его уровнем общеобразовательной подготовки), на него воздействует входной сигнал X (группа преподавателей) и помеха Z (болезненность, жизненные условия, нехватка учебников и учебных пособий, несовершенство учебного процесса и т. д.). Спустя некоторое время «объект» переходит в состояние C_1 (перевод на следующий курс обучения), и при этом на выходе «объекта» имеем величину Y (успеваемость студента, его нравственный облик, политическая закалка). Повторяя многократно (на протяжении пяти лет учебы) процесс управления, стремятся получить желаемое $C_ж$ и $Y_ж$, т. е. получить инженера, отвечающего требованиям общества. Примечание: под X , Y , Z понимается совокупность воздействий. При групповом обучении под C понимается совокупность состояний отдельного члена группы.

Поскольку студент обучается не в одиночку, а находится в группе студентов, то схему управления, представленную на рис. 1, следует рассматривать применительно к студенческой группе и учитывать все при-

сущие этой группе внутренние связи. С учетом внутренних связей схема управления становится чрезвычайно сложной. Еще более сложными системами управления оказываются факультет, институт. Таким образом, при управлении учебным процессом мы имеем дело с весьма сложной системой управления, настолько сложной, что система не поддается даже приближенному математическому описанию.

В своей деятельности преподаватели, руководители подразделений и общественных организаций, ректорат института принимают те или иные решения по управлению учебным процессом, основываясь в основном на своем опыте, интуиции, руководствуясь действующим законодательством.

Весьма важно для целей формализации задач управления учебным процессом изучить процессы интуитивного принятия решений для достижения поставленной цели в условиях какой-либо плохо определенной ситуации. В последние годы получило развитие научное направление, которое носит название «искусственное мышление». «Искусственное мышление» включает в себя процессы распознавания образов и ситуаций, обучения, построения догадок. Все эти процессы в той или иной мере наблюдаются в условиях интуитивного принятия решений [1].

Очевидно, что применение метода «искусственного мышления» для целей управления учебным процессом в институте, т. е. для построения автоматизированной системы управления (АСУ) учебным процессом, требует широкого применения вычислительной техники. В условиях Томского политехнического института применение АСУ учебным процессом в целом в настоящее время невозможно, поскольку нет математического обеспечения и технических средств. Однако в институте имеется подсистема АСУ учебного процесса, которая включает в себя оптимизацию учебных планов и программ, составление расписания занятий, распределение учебной нагрузки, контроля текущей успеваемости и дисциплины студентов. С целью обеспечения принятия правильного решения по управлению учебным процессом, т. е. выработке управляющего воздействия для достижения поставленной цели, необходимо иметь математическое описание процесса. Как уже отмечалось выше, получить математическое описание учебного процесса невозможно. Но возможно получить математическое описание некоторых взаимосвязанных процессов.

Нами сделана попытка получить математическую зависимость средней успеваемости студента от подготовки (успеваемости в предыдущие годы) и отношения к учебе (самостоятельная работа и учебная дисциплина).

Зависимость успеваемости «среднего» студента моделировалась выражением:

$$y=c(a_{01}+a_{11}x_1)(a_{02}+a_{22}x_2)(a_{03}+a_{33}x_3), \quad (1)$$

где y — успеваемость «среднего» студента в последующем семестре (усредненная оценка);

c — успеваемость «среднего» студента в исследуемом семестре;

x_1 — успеваемость «среднего» студента в предыдущие годы, включая оценки, полученные на вступительных экзаменах;

x_2 — среднедневная загрузка «среднего» студента самостоятельной работой в часах, получаемая из анкетных данных в исследуемом семестре;

x_3 — число пропусков «среднего» студента в исследуемом семестре.

Поскольку (1) используется для предсказания успеваемости каждого студента по «среднему» студенту, то при вычислении коэффициентов

уровня (1) использован метод осреднения, в частности, метод Д. Д. Брандона [1].

Для получения средних значений s , x_1 , x_2 , x_3 использованы анкетные данные опроса каждого студента по загрузке самостоятельной работой, ведомости успеваемости в предыдущие годы и в исследуемом семестре и данные журнала учета посещаемости студентов.

В результате расчета коэффициентов методом Д. Д. Брандона получено следующее уравнение:

$$y = 3,34 + 0,465 x_2 + 0,254 x_1 - 0,105 x_3 + 0,0354 x_1 x_2 - 0,008 x_1 x_3 - 0,0146 x_2 x_3 - 0,00112 x_1 x_2 x_3. \quad (2)$$

Используя уравнение (2), нами была предсказана успеваемость «среднего» студента для двух учебных групп. Причем предсказание проводилось накануне зимней экзаменационной сессии 1970/71 учебного года.

Для первой группы средняя оценка, подсчитанная по уравнению (2), оказалась равной 4,12, а для второй — 4,2. Фактические средние оценки по результатам экзаменационной сессии оказались равными соответственно для первой группы 4,06, и для второй — 4,08.

Предсказание успеваемости каждого студента для рассматриваемых групп по уравнению (2) дает совпадающие результаты с фактической оценкой примерно для 70 процентов, а для 30 процентов результаты предсказания значительно отличаются от фактической оценки. Этот факт объясняется тем, что при построении модели не учтены все факторы, влияющие на успеваемость.

Таким образом, используя метод Брандона, удалось получить адекватную модель, описывающую зависимость успеваемости студентов от таких факторов, как предыдущая подготовка студента и его отношение к учебе. Аналогичная модель может быть получена для каждого студента, для чего необходимо иметь информацию о состоянии «объекта».

Модель для каждого и «среднего» студента будет иметь переменную структуру, т. е. переменные коэффициенты, изменяющиеся с течением времени. Организуя сбор соответствующей информации о факторах, влияющих на подготовку студентов, оперативную ее обработку с учетом помех и адаптации студента, можно для каждого конкретного момента времени иметь адекватную модель, анализируя которую, возможно вырабатывать управляющие воздействия на учебную группу и каждого студента с целью достижения желаемых результатов.

Выводы

1. Рассматривая группу студентов как систему (объект), а преподавателей как совокупность входных воздействий, невозможно применить регулярные методы изучения системы с целью получения математического описания поведения системы. Только применяя метод «искусственного мышления», можно говорить о построении управлений X_1, X_2, \dots, X_n в условиях существования помех Z_1, Z_2, \dots, Z_n , при которых достигается нужное обществу поведение студентов Y_1, Y_2, \dots, Y_n и перевод его в состояние C_1, C_2, \dots, C_n [1].

2. Некоторые процессы в обучении студентов поддаются математическому описанию. Используя математическую модель этих процессов и вводя их в АСУ, можно обеспечить выработку оперативных управляющих воздействий для достижения поставленной цели.

3. Применяя метод «искусственного мышления» совместно с методом математического моделирования, можно создать гибкую обратную связь в АСУ учебным процессом.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Летов. Исследование проблем управления в социальной сфере (по материалам некоторых работ ученых США). «Автоматика и телемеханика». 1971, № 1.
 2. В. М. Ордынцев. Математическое описание объектов автоматизации. «Машиностроение», 1965.
-