

Ю. А. Подкорытов, В. В. Сухов (Москва, МГУЛ). **Управление профориентацией на основе нечеткого регулятора.**

Ранее в работе [1] был предложен метод оценки соответствия способностей учащегося той или иной профессии, основанный на использовании наиболее распространенной в практике нечеткого моделирования модели Мамдани [2]. Но основной задачей процесса профориентации является не только выявление различных способностей, но и их развитие, подготовка учеников к профессиональному выбору по окончании школы.

Для управления слабо формализуемыми процессами (такими, как профориентационная работа) традиционно используется пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД-регулятор) [2]. ПИД-регулятор является одним из видов системы управления с обратной связью, общая схема которой представлена на рисунке.

Для рассматриваемой задачи наилучшим образом подходит подход, основанный на базе знаний, полученных от эксперта, и подход на основе модели объекта управления.

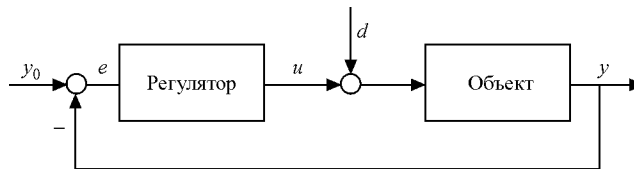


Рис. Система управления с обратной связью y_0 — входной сигнал; e — реакция системы; u — сигнал управления; d — сигнал возмущения; y — выходной сигнал

Используя первый подход, разработчик нечеткого регулятора должен накопить требуемый объем знаний путем опроса опытного специалиста. Получаемое экспертное знание может быть выражено как совокупность лингвистических правил.

На практике применение методов синтеза нечетких регуляторов на основе экспертного знания ограничивается, как правило, случаями относительно медленных, не очень сложных объектов управления, с небольшим числом управляющих величин. Процесс управления профориентационной работой можно отнести именно к таким. Недостатком данного подхода является весьма продолжительный период настройки параметров регулятора (в зависимости от заданной точности может потребоваться от нескольких циклов до десятков циклов управления). Если учесть возможность изменения свойств объекта или процесса управления, то может возникнуть ситуация, когда настроить параметры с требуемой точностью вообще не представляется возможным. В связи с указанным обстоятельством целесообразнее воспользоваться вторым подходом.

В случаях, когда имеется модель объекта управления, их объективную идентификацию можно осуществлять на основе статистических рядов, представляющих собой последовательности записанных значений входов и выходов исследуемого объекта. Такая идентификация состоит из двух этапов [2]: 1) определение набора значимых входов для рассматриваемого объекта (процесса); 2) определение структуры и параметров модели.

Наиболее простым случаем является вариант, когда объект управления можно рассматривать как статический. В нашей задаче такое допущение вполне правомерно, поскольку время реакции системы весьма значительно. Статические объекты описываются соотношением вида $y(k) = F[u(k)]$, где u — вход, y — выход объекта, k — порядковый номер замера.

Отношение «вход-выход» для большинства объектов управления можно представить нелинейным отображением F следующего вида: $y(k+1) = F[y(k), \dots, y(k-n+1), \dots, u(k), \dots, u(k-m+1)]$.

Значение y выхода объекта для момента времени, отвечающего номеру выборки $(k+1)$, зависит от предшествующих значений входов, представленных предыдущими m замерами входа u , а также от предшествующих значений выходов, представленных предыдущими n замерами выхода y .

Рассмотрим возможность применения изложенного выше подхода к управлению профориентационной работой в школе, основной задачей которой является разработка комплекса обучающих программ, факультативов, дополнительных занятий и др. для формирования требуемых профессиональных способностей у учащихся.

С учетом того, что профессиональные способности представляют собой проявление общих способностей, приобретших черты оперативного, тонкого приспособления к целям и условиям деятельности, представляют особый интерес исследования развития именно этих способностей. Теоретической основой данных исследований является разработанная академиком В. Шадриковым теория ментального развития человека [3]. В рамках данной теории были проведены исследования развития познавательных способностей школьников путем развития интеллектуальных операций и построения программ использования этих операций при изучении школьных предметов [4]. Так, в таблице представлено качество интерпретации учащимися экспериментальной и контрольной групп основных интеллектуальных операций для традиционной и экспериментальной программ обучения.

Таблица. Качество интерпретации интеллектуальных операций

№ п/п	Основные интеллектуальные операции	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1	Анализ	1,88	1,1
2	Синтез	1,63	0,3
3	Сопоставление	0,81	1,05
4	Различие	1,81	1,05
5	Мышление по аналогии	0,63	0,55
6	Установление связей	0,69	1,2
7	Абстрагирование	0,19	0,2
8	Обобщение	1,69	1,1
9	Сравнение	2,31	1,4
10	Интерпретация	0,25	0
11	Выявление значений и смыслов	0,81	0,25
12	Аргументирование	1,19	0,3
13	Доказательство	1,63	1,45

Примечание: 0 — не знают значение данного термина;
3 — дают точное, содержательное определение.

Из представленных результатов видно, что изменение школьной программы может существенно изменить достигнутые учащимися результаты. При этом управляемыми параметрами могут быть характеристики программы обучения (количество часов, объем практических занятий, перечень тем и т. п.). Количественные зависимости выходных результатов от параметров управляющего воздействия являются моделью объекта (в терминах предложенного аппарата).

Комплексируя различные обучающие программы и отдельные курсы, представляется возможным менять в широком диапазоне выходные результаты учащихся. Перечень управляющих воздействий должен определяться целевой направленностью учебной группы (т. е. профессиональной ориентацией).

В настоящее время для оценки соответствия человека конкретной специальности используются профессиограммы, которые определяют перечень качеств и их уровень

развития для конкретной специальности. В школе целесообразно руководствоваться не конкретными специальностями, а их групповым обобщением, например, рабочие специальности, творческие профессии, инженерные специальности и т. п. Это приведет, с одной стороны, к расширению диапазона значений требований, но, с другой, расширит перечень выбираемых профессий. Данный подход позволит формировать несколько учебных групп и разрабатывать для каждой из них комплекс обучающих программ. Это актуально в настоящее время в связи с обсуждаемым вопросом введения новых обучающих стандартов.

Предложенный подход применим и для индивидуальной работы. При этом оцениваются не групповые, а индивидуальные результаты. Управление индивидуальным выбором будущей профессии позволит определить перечень дополнительных курсов и предметов, а также требуемый объем занятий.

Таким образом, в работе, представленной данным докладом, предложен метод управления профориентационной работой в школе, основанный на использовании ПИД-регулятора. В качестве управляющего воздействия используются параметры обучающих программ и отдельных курсов. В качестве модели данного регулятора используются статистические данные, представленные в нечеткой лингвистической форме, или статистические модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сухов В.* Метод оценки способностей учащихся с помощью теории нечетких множеств в задачах профориентационной работы. — Системы управления и информационные технологии. М., 2011, № 1.1(43), с. 171–176.
2. *Пегат А.* Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, 798 с.
3. *Шадриков В. Д.* Ментальное развитие человека. М.: Аспект Пресс, 2007, 284 с.
4. *Шадриков В. Д.* Профессиональные способности. М.: Университетская книга, 2010, 320 с.