Академия наук Азербайджана
Отдел автоматизированных систем управления

ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ РАСУ - АЗЕРБАЙДЖАН

Сборник научных трудов

Баку - 1991

Т.Г.Кязимов

ОБ ОПЫТЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ "ПРОФОРИЕНТАЦИЯ"

В системе профтехобразования, которая в ближайшем будущем должна стать кузницей по подготовке всесторонне развитых,профессионально эрудированных и технически подготовленных рабочих кадров, перестройка предполагает совершенствование управления, использование интенсивных методов обучения, ставку на компьютерный всеобуч.

В нашей республике для реализации этих требований, а также в соответствии с рядом правительственных постановлений в начале 1986 года впервые в стране была начата разработка отраслевой автоматизированной системы управления профессионально-техническим образованием Азербайджана (АСУ-Азпрофтех).

В многозвенной системе АСУ-Азпрофтех немаловажным звеном является подсистема "Профориентация", реализованная на микро-ЭВМ ДВК-3.

В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что создание научно обоснованной системы профессиональной ориентации - это не частная психолого-педагогическая задача, а прежде всего важная социально-экономическая проблема.

В то время, как средства производства при социализме находятся в полном распоряжении общества, которое в лице государства осуществляет планомерное распределение их по отраслям народного хозяйства и экономическим районам страны, с трудовыми ресурсами дело обстоит значительно сложнее. В соответствии с Конституцией СССР, государственные органы не вправе решать вопрос о выборе места и времени приложения труда, о включении индивида в то или

иное звено общественного производства без учета его личных интересов. В связи с этим важнейшее значение приобретает сознательный выбор профессии, основанный на знании специфики предстоящей трудовой деятельности, на реальном учете состояния здоровья, склонностей и способностей человека, потребностей народного хозяйства в кадрах работников определенных профессий.

Отчетливо прослеживается также и взаимосвязь профессиональной ориентации с законом неуклонного роста производительности труда. Как правило, результаты производственной деятельности работников, избравших профессию сознательно, значительно выше, чем у работников, избравших профессию случайно.

Важнейшее значение научно-обоснованная профессиональная ориентация приобретает также в борьбе с текучестью кадров.

Данные статистики говорят о том, что около 10% общего числа молодых рабочих, окончивших училища, уходят с предприятий из-за разочарования в избранной профессии и более 15% - ввиду явной профнепригодности.

Из-за профнепригодности и неудовлетворенности профессией сотни тысяч рабочих ежегодно переходят с одного предприятия на другое, меняют ранее приобретенные профессии на другие, вследствие чего общие потери рабочего времени по стране исчисляются многими миллионами человеко-дней в год.

Из всего вышеизложенного явствует, что внедрение информационно-справочной подсистемы "Профориентация", которая готова оказать каждому вступающему в жизнь молодому человеку научно обоснованную консультативную помощь в выборе профессии, как раз и должно явиться тем средством, которое поможет снизить число трудопотерь и процент разочарований, будет способствовать рациональному распределению трудовых ресурсов по отраслям народного хозяйства и неуклонному росту производительности труда.

Основной целью разработанной подсистемы "Профориентация" является расширение функциональных возможностей и адекватности профориентационной работы на местах.

С учетом специфики применения подсистема разработана на базе персонально-профессионального компьютера ДВК-3.

Программа, реализующая диалоговый режим пользователя с компьютером, написана на языке ФОРТРАН.

При разработке подсистемы "Профориентация" за основу был принят метод академика Е.А.Климова, в соответствии с которым весь перечень профессий, по которым готовят кадры в системе профтехобразования Азербайджана, классифицирован по четырем признакам, таким, как предмет, цели, орудия и условия труда.

Выбор профессии происходит следующим образом.

После короткого и несложного инструктажа, а также информации рекламного характера, выданных в виде видеограмм на экран дисплея или демонстрационное табло, испытуемому предлагается перечень с подробной характеристикой следующих пяти психологических типов профессий, обозначающих главные (ведущие) предметы труда: "человек-природа", "человек-человек", "человек-знак" и "человек/художественный образ", организованный в виде таблицы. Работать с ней в соответствии с приводимой инструкцией необходимо следующим образом. Внимательно изучив содержание и сделав заключение о наиболее подходящем типе профессии (предмете труда), набрать на клавиатуре дисплея номер строки, под которым он (предмет труда) записан в таблице. После нажатия клавиши " продолжение", испытуемому последовательно предлагаются таблицы, в которых приведены перечни и дана характеристика всевозможных целей, орудий и условий труда. Порядок работы с данными таблицами ана-

логичен порядку работы с первой таблицей.

Коды, соответствующие выбранным предмету, орудию, цели и условиям труда, объединяются, и в результате определяется формула наиболее подходящих, т.е. соответствующих сложившимся у испытуемого к данному времени личным качествам, профессий. Но поскольку формула - очень общее указание на предмет, цели, орудия и условия труда, то она является, в сущности, указанием на некоторую широкую область деятельности, а не на конкретную специальность.

По определенной формуле на экран дисплея или (из) на печатающее устройство выдается соответствующий ей перечень профессий. Среди них испытуемый может (без большого риска совершить ошибку) выбрать одну, свою единственную, с учетом уже чисто ситуативных обстоятельств (близко от дома, вместе со своими ребятами и т.п.). Для этого на экран дисплея выдаются профессиограммы - краткие описания определенных машиной профессий. Выдаются также адреса училищ, в которых можно получить выбранную специальность, а также условия приема в них.

Данная подсистема выполняет также ряд диспетчерских функций, полностью решая основную задачу оперативного управления - своевременное и качественное обеспечение аппарата управления необходимой справочной информацией по регламентированным запросам.

Кроме того, с целью дальнейшего анализа ведется фиксация результатов каждого обращения к подсистеме.

Думаем, что подсистема "Профориентация" сыграет свою немаловажную роль в решении вопросов перестройки в системе профтехобразования республики. Подсистема разработана в Отделе АСУ АН Азербайджана. Автором на устройство определяющее профессиональные склонности учащихся получено авторское свидетельство на изобретение.

Н.Г.Насибов

О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЙ НЕКОТОРЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАВРЕНТЬЕВА - БИЦАДЗЕ С ДВУМЯ ЛИНИЯМИ ВЫРОЖДЕНИЯ

Ряд важных проблем газовой динамики сводятся к краевым задачам уравнений второго порядка смешанного типа; область, в которой ищется решение состоит из двух частей, в одной из которых уравнение принадлежит эллиптическому типу, а в другой - гиперболическому.

Настоящая работа посвящена изучению краевой задачи смешанного типа для уравнения

$$u_{xx} + Sign(xy)\, u_{yy} = 0. \qquad (I)$$

I. Краевые задачи для уравнения

Рассмотрим уравнение (I). Пусть область D-конечная односвязная область, ограниченная дугой

AB: $x^2+y^2=I$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

и характеристиками

BC: $y-x=I$

CQ: $x+y=0$

QA: $x-y=I$ уравнения (I)

D_1 и D_2 - гиперболические части области D , так как при $x>0$, $y<0$ и при $x<0$, $y>0$ уравнение (I) принимает вид

$$u_{xx} - u_{yy} = 0 ,$$

а D_3 - эллиптическая часть D , так как при $x>0$, $y>0$ уравнение (I) имеет вид

$$u_{xx} + u_{yy} = 0 ;$$

I_1 – единичный интервал оси OX;

I_2 – единичный интервал оси OY.

Задача

Найти функцию $u(x,y)$, обладающую следующими свойствами:

1) $u(x,y) \in C(\bar{D} \setminus OA \setminus OB) \cap C^1(D \setminus I_1 \setminus I_2)$;

2) $u_x(x,0)$, $u_y(x,0)$

$u_y(0,y)$, $u_x(0,y)$ могут обращаться в ∞ порядка ниже единицы в точках A(I,0), O (o,o), B(o,I);

3) $u(x,y)$ – регулярное решение уравнения (I) в $D \setminus OA \setminus OB$, удовлетворяющее следующим граничным и условиям смещения:

$$u|_{AB} = \varphi(\theta), \text{ где } 0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}. \qquad (2)$$

Перенесем условия с характеристик для областей D_1 и D_2, соответственно, на интервалы OA и OB.

Для OA имеем:

$x-y=t \qquad y=-\frac{t}{2}$

$x+y=0$

$x+y=t \qquad x=\frac{t+1}{2}$

$x-y=I \qquad y=\frac{t-1}{2}$

Заменяя $t=x$ получим следующее граничное условие:

$$K(x)\, u\left(\frac{x}{2}, -\frac{x}{2}\right) + u\left(\frac{x+1}{2}, \frac{x-1}{2}\right) = \delta_1(x), \qquad (3)$$

$x \in \bar{I}_1 = \overline{OA}$.

Аналогично для OB:

$x+y=t \qquad y=\frac{t+1}{2}$

$y-x=I \qquad x=\frac{t-1}{2}$

$x+y = 0 \qquad x = -\frac{t}{2}$

$y-x = t \qquad y = \frac{t}{2}$.

Получим граничное условие, перенесенное на OB:

$$K(x)\,u\left(-\frac{x}{2}, \frac{x}{2}\right) + u\left(\frac{x-1}{2}, \frac{x+1}{2}\right) = \delta_2(x), \tag{4}$$

$x \in \overline{I}_2 = \overline{OB}$, где функции $\varphi(\theta)$, $K(x)$, $\delta_1(x)$, $\delta_2(x)$ связаны условием согласованности, т.е. для этого распишем условия (3) и (4) в точках x = I и x=0:

$$K(0)\,u(0,0) + u\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right) = \delta_1(0), \tag{5}$$

$$K(0)\,u(0,0) + u\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) = \delta_2(0), \tag{6}$$

$$K(1)\,u\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) + u(1,0) = \delta_1(1), \tag{7}$$

$$K(1)\,u\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) + u(0,1) = \delta_2(1), \tag{8}$$

так как $u(I,0)=\varphi(0)$, $u(0,I)=\varphi\left(\frac{\pi}{2}\right)$, то вычитая из (7) выражение (7) имеем:

$$\varphi(0) - \varphi\left(\frac{\pi}{2}\right) = \delta_1(1) - \delta_2(1) + K(1)\left[u\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) - u\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)\right];$$

а вычитая из (6) выражение (5) будем иметь:

$$\varphi(0) - \varphi\left(\frac{\pi}{2}\right) = K(1)\left[\delta_2(0) - \delta_1(0)\right] + \delta_1(1) - \delta_2(1).$$

Причем $\varphi(\theta) = (\xi \cdot \eta)^2\,\overline{\varphi}(\theta)$, $\xi = \cos\theta$, $\eta = \sin\theta$,

$\overline{\varphi}(\theta) \in C$, $0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}$;

$K(x)$, $\delta_1(x)$, $\delta_2(x) \in C^1(\overline{I}) \cap C^3(I)$;

$K(x) \ne -1$, $\forall x \in \overline{I}$.

функции $u(x,y)$ и $\frac{\partial u}{\partial x}$; $\frac{\partial u}{\partial y}$ удовлетворяют следующим условиям склеивания на OA и на OB, соответственно:

$$u(x,-0)=A_1(x)u(x,+0)+B_1(x)\frac{\partial u}{\partial x}(x,+0)+C_1(x), \quad \forall x\in I_1 \tag{9}$$

$$\frac{\partial u}{\partial y}(x,-0)=D_1(x)\frac{\partial u(x,+0)}{\partial y}+E_1(x), \ \forall x\in I_1 \tag{10}$$

условия склеивания на OB:

$$u(-0,y)=A_2(y)u(+0,y)+B_2(y)\frac{\partial u(+0,y)}{\partial y}+C_2(y), \quad \forall y\in I_2 \tag{11}$$

$$\frac{\partial u(-0,y)}{\partial x}=D_2(x)\frac{\partial u(+0,y)}{\partial x}+E_2(y), \ \forall y\in I_2 \tag{12}$$

причем $A_i(x)$, $B_i(x)$, $C_i(x)$, $E_i(x)$; $i=1,2$

$D_i(x)$ – заданные непрерывные функции;

$$A_i(x),\ B_i(x),\ D_i(x)\neq 0,\ i=1,2 \quad \forall x\in \bar{I}$$

$$A_i''(x),\ B_i''(x),\ C_i''(x),\ D_i''(x),\ E_i''(x)\in H(\bar{I}),$$

выполняется одно из условий:

а) $\bar{A}_i(x)<0,\ \bar{C}_i(x)>0,\ D_i(x)>0,$ (13)

б) $\bar{A}_i(x)>0,\ \bar{C}_i(x)<0,\ D_i(x)<0.$

2. Функциональные соотношения на линии вырождения

Пусть решение $u(x,y)$ вышеуказанной задачи существует.

Обозначим:

$$\tau_1(x) = u(x,+0), \quad \tau_2(y) = u(+0,y),$$

$$\nu_1(x) = \frac{\partial u(x,+0)}{\partial y}, \quad \nu_2(x) = \frac{\partial u(+0,y)}{\partial x}. \qquad (14)$$

В гиперболической области D_1 имеем задачу (I), (9), (I0), общее решение, которой удовлетворяющее граничному условию (3) дается следующей формулой:

$$u(x,y) = \psi(x+y) - \psi(x-y) - \psi(0) + \int_0^{x+y} \frac{\partial u(t,-0)}{\partial y} dt, \qquad (15)$$

где $\psi(x)$ - произвольная функция

Удовлетворим (I5) условию (3):

$$u\left(\frac{x}{2}, -\frac{x}{2}\right) = \psi(0) + \psi(x) - \psi(0) + \int_0^x \nu_1(t)\,dt,$$

$$u\left(\frac{x-1}{2}, \frac{x+1}{2}\right) = \psi(x) + \psi(1) - \psi(0) + \int_0^x \nu_1(t)\,dt.$$

Окончательно, на OA, получим соотношение

$$u(x,-0) = \frac{K(x)-1}{K(x)+1} \int_0^x \frac{\partial u(x,-0)}{\partial y} dt + f_1(x), \quad \text{где}$$

$$f_1(x) = 2 \cdot \frac{\delta_1(x) - \beta_1 + \tau_1(0)}{1+K(x)} - \tau_1(0),$$

$$\beta_1 = \frac{\delta_1(1) - \varphi(0)}{K(1)}.$$

Аналогичное соотношение можно получить на OB:

$$u(-0,x) = \frac{K(x)-1}{K(x)+1} \int_0^1 \frac{\partial u(-0,t)}{\partial x} dt + f_2(x), \quad \text{где}$$

$$f_2(x) = 2 \cdot \frac{\delta_2(x) - \beta_2 + \tau_2(0)}{1+K(x)} - \tau_2(0),$$

$$\beta_2 = \frac{\delta_2(1) - \varphi(\frac{\pi}{2})}{K(1)}.$$

В общем виде получим:

$$\tau_i(x) = \frac{K(x)-1}{K(x)+1} \int_0^x \nu_i(t)\,dt + f_i(x), \quad i=1,2 \quad x \in I, \qquad (16)$$

где $f_i = 2 \cdot \dfrac{\delta_i(x) - \beta_i + \tau_i(0)}{1+K(x)} - \tau_i(0)$.

В (I6) учтем (9), (I0), (II), (I2), тогда будем иметь:

$$A_i(x)\tau_i(x) + B_i(x)\tau_i'(x) + C_i(x) =$$

$$= \frac{K(x)-1}{K(x)+1}\int_0^x \left(D_i(t)\nu_i(t) + E_i(t)\right)dt + f_i(x), \quad i=1,2.$$

Тогда $\frac{K(x)+1}{K(x)-1}A_i(x)\tau_i(x) + \frac{K(x)+1}{K(x)-1}B_i(x)\tau_i'(x) + C_i(x)\frac{K(x)+1}{K(x)-1} =$

$$= \int_0^x D_i(t)\nu_i(t)dt + \int_0^x E_i(t)dt + \frac{1+K(x)}{K(x)-1}f_i(x). \qquad (17)$$

Продифференцируя (17) по x , получим

$$\left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}B_i(x)\right]\tau_2''(x) + \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}A_i(x) + \right.$$

$$\left. + \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}B_i(x)\right]'\right]\tau_i'(x) + \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}\right]'\tau_i(x) - D_i(x)\nu_i(x) = F_i(x),$$

$$i=1,2$$

где $F_i(x) = E_i(x) + \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}f_i(x)\right]' - \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}C_i(x)\right]'.$

Обозначим:

$$\bar{A}_i(x) = \frac{K(x)+1}{K(x)-1}B_i(x)$$

$$\bar{B}_i(x) = \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}A_i(x) + \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}B_i(x)\right]'\right]$$

$$\bar{C}_i(x) = \left[\frac{K(x)+1}{K(x)-1}A_i(x)\right]', \quad i=1,2 \quad K(x)\neq 1.$$

Таким образом, получим функциональные соотношения между $\tau_i(x)$ и $\nu_i(x)$ из D_i в виде:

$$\bar{A}_i(x)\tau_i''(x) + \bar{B}_i(x)\tau_i'(x) + \bar{C}_i(x)\tau_i(x) - D_i(x)\nu_i(x) = F_i(x), \qquad (18)$$

$$i=1,2.$$

3. Принцип экстремума и единственность решения задачи

Сформируем следующий принцип экстремума:

если $\delta_i(x)\equiv 0$; $\varphi(0) = \varphi(\frac{\pi}{2}) = 0$, $E_i(x)\equiv 0$, $C_i(x)\equiv 0$, то

положительный максимум или отрицательный минимум решения $u(x,y)$ задачи в D_3 достигается на границе σ.

Действительно, пусть

$$\max_{\bar{D}_3} u(x,y) = u(\xi) > 0$$. Очевидно, что

Пусть $\xi \in I$, тогда принимая во внимание предположения (I3) из (I8) имеем, что $\nu(\xi) > 0$.

Последнее противоречит принципу Заремба-Жиро, следовательно $\xi \in \sigma$. То же относится к минимуму.

Из этого принципа вытекает единственность решения задачи.

ЛИТЕРАТУРА

I. Бицадзе А.В. Уравнения смешанного типа. М., I953

2. Зейнулабидов М.М. О некоторых краевых задачах для уравнений смешанного типа с двумя вырождениями, перпендикулярными между со бой. - Дифференциальные уравнения, I969, Т.У., № I, стр.9I-99.

3. Кязимов Т.Г. О решении двух задач для уравнения Лаврентьева-Бицадзе. Известия высших учебных заведений, № I0, I98I, стр. 4I-46.

4. Нахушев А.М. О некоторых краевых задачах для гиперболических уравнений и уравнений смешанного типа. - Дифференциальные уравнения, I969, Т.У, № I, стр.44-59.

5. Тагиев Ф.А., Кязимов Т.Г. О существовании, единственности и приближенном решении одной краевой задачи для уравнения смешанного типа. - Дифференциальные уравнения, I984, Т.XX, № I.

6. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. - Наука, М.:I97I.