

СОЦИАЛДЫК-ГУМАНИТАРДЫК ИЛИМДЕР

Калманбетов М.К., Маткеримова М.Ш.

Диагностика качества знаний - как стохастический процесс

В работе [3] нами были рассмотрены задачи диагностики качества знаний - как задача оптимизации детерминированных динамических систем.

Как известно [3], качества знаний студентов формируются под воздействием различных факторов, таких как:

- 1). Мыслительная специфика студента;
- 2). Желание студента получить полноценные знания;
- 3). Социальное положение студента;
- 4). Обеспеченность студентов учебной литературой и ТСО;
- 5). Самостоятельная работа студента;
- 6). Взаимоотношения преподавателя и студента;
- 7). Профессиональный уровень преподавателя;
- 8). Функционирования системы учебного процесса в целом;

Кроме перечисленных факторов, на качества знаний могут воздействовать случайные факторы (случайное заболевание студента, родителей или близких родственников, за которыми студент должен ухаживать; сильные стрессовые состояния студента, связанные с потерей родителей; выход из строя ТСО и т.п.). В связи с этим качества знаний студентов изменяются, переходя из нижнего уровня качества знаний (студенты, обучающиеся на «неудовлетворительно» и «удовлетворительно») в верхний уровень качества знаний (студенты, обучающиеся на «хорошо» и «отлично»), а также в зависимости от того, каким багажом знаний студент попал в учебное заведение по окончании общеобразовательной школы, лицея или колледжа. (рис 2.)

Исследование уровня качества знаний в случае, когда учитывается воздействия случайных факторов, имеет цели разработать комплекс методов и средств для управления познавательной деятельности студента группы - как объект управления стохастическим процессом.

Одним из таких методов является диагностика качества знаний - как новый вид дидактических исследований, разрабатывающий методы моделирования процессов обучения и воспитания, т.е. составление математической модели определения качества знаний студентов, исходя из некоторого критерия в учебном процессе, а также оптимизация уровня качества знаний студентов.

Диагностика качества знаний означает распознавания принадлежности студента к одному из уровней, т.е. установления уровня знаний студента путем мониторинга (устные вопросы, бланочные тестирования и т.п.) в виде текущих контролей по окончанию разделов курса изучаемого предмета, либо по модульно-рейтинговой системе. По результатам мониторинга обозначается пути повышения качества, в частности, корректировка и усовершенствования методики преподавания учебного предмета, проводится анализ факторов, под воздействием которых изменяется качество знаний. Анализ должен выявить, какая часть студентов улучшили свои показатели, какая часть остались на прежнем уровне, и какие меры должны быть предприняты, чтобы повысить уровень знаний.

Таким образом, исследование качества знаний студентов является как объект управления, представляет собой сложный стохастический процесс, в котором переход от одного уровня к другому происходит непрерывно. Структурная схема такой динамической системы показана на рисунке 1. Возможные переходы качества знаний показана на рисунке 2, где сплошными линиями обозначены переходы из нижнего уровня в верхний, пунктирными

линиями переход от верхнего уровня к нижним (что для некоторых студентов вполне реальное явление), петлями сохранения прежнего уровня, направления дуги показывают направления перехода от уровня к уровню.

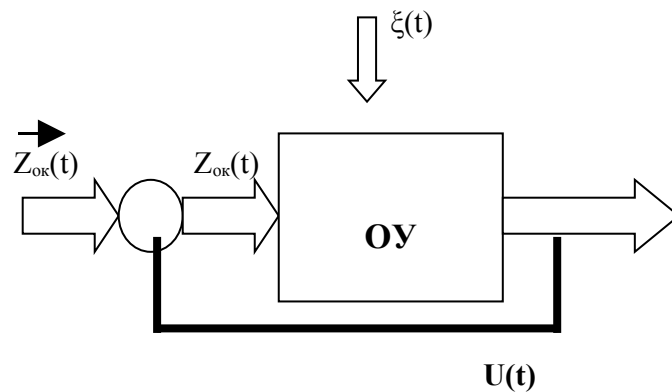


Рисунок 1.

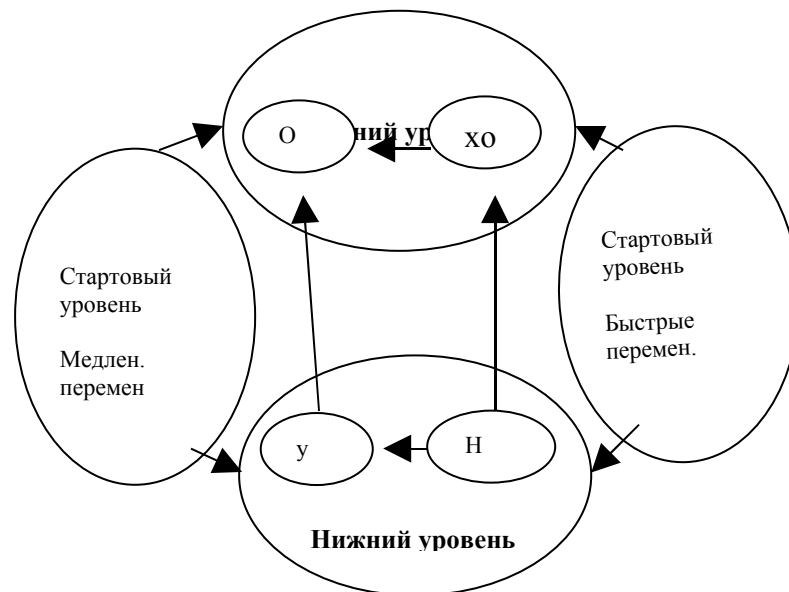


Рисунок 2.

Переходим к математическому описанию рассматриваемого процесса. Пусть в группе N студентов, имеющие различные уровни знаний (часть из них могут иметь одинаковые уровни знаний). Обозначим через $Z_k(t)$, $k = 1, 2, \dots, N$, переход k -го студента из нижнего уровня в верхний уровень. Следовательно $Z_k(t)$ - вектор, состоящий из N компонента.

Часть студентов в момент диагностики сохраняют прежний уровень качества знаний или переход от нижнего уровня к верхнему происходит медленным темпом, их обозначим через $x_i(t)$ $i=1, 2, \dots, m$, а часть студентов за короткий срок в течении изучения раздела курса изучаемого предмета переходят из нижнего уровня в верхний быстрыми темпами, (это характерно студентам с хорошей умственной способностью и студентам с хорошей способностью воспринимать сообщаемую информацию - мыслительная особенность студента), их обозначим через $y_j(t)$ $j=1, 2, \dots, n$. Таким образом, $Z_k(t)$ состоит из двух составляющих быстрых и медленных. Отсюда следует, что процесс перехода студента от уровня к уровню характеризуется скоростью его способности перехода (подвижность ума,

мышления), их обозначим через $x_i(t)$ и $\varepsilon y_j(t)$ $i=1,2,\dots,m$, $j=1,2,\dots,n$, $m+n=N$, где $\varepsilon=0$ -малый параметр, достаточно меньшее единицы.

Обозначим через $a_{ij}(t)$, где i -номер студента, j -номер тестовых знаний в момент t проведения мониторинга, оценки, полученные студентами на мониторинге. Тогда $A(t) = (a_{ij}(t))_{N \times N}$ - означает матрицу перехода из одного уровня в другой уровень студентов группы исследуемой на качества знаний. Поскольку процесс перехода студента от уровня к уровню предполагает воздействие факторов 1-9 или части из них в течении изучения раздела курса изучаемого предмета, то эти факторы рассматриваются как управляющие, по средством чего осуществляются переход, их обозначим через $U(t)$. Обозначим через $B(t) = (e_{js})$, $s = 1,2,\dots,r$ -матрицу управляющих воздействий. Практика показывает, что темпы перехода от уровня к уровню находится в прямой зависимости от вышеперечисленных факторов а также от воздействии случайных факторов способа и метода воздействий на студента, случайными факторами могут быть болезни студентов, смерть родителя, выход из строя ТСО на время, и.т.п.. Вектор случайных величин обозначим через $\varepsilon(t)$, коэффициент размеры. Все это сказанное означает, что процесс диагностики качества знаний являются разнотемповым процессом и в качестве математической модели имеет систему возмущенных уравнений вида.

$$\begin{aligned} x_i(t) &= A_1(t) + A_2(t) * y_j(t) + B_i(t) * U(t) + h * \varepsilon(t) \\ \varepsilon y_j(t) &= A_3(t) * x_i(t) + A_4(t) * y_j(t) + B_2(t) * U(t) \end{aligned} \quad (1)$$

с начальными условиями

$$x_i(t) = x_{0i}(t) * y(t) = y_{0j}, i=1,m, j=1,n, m+n=N \quad (2)$$

где x_{0i}, y_{0j} - математические ожидания оценок в аттестате,

$A_i(t)$, $i=1,4$, $B_j(t)$, $j=1,2$, подматрицы матриц A и B

Сформулируем критерий диагностики качества знаний, т.е., цели диагностики. Цель одна повышения уровня качества знаний. Эта цель достижима в том случае, если у студента имеется определенный багаж знаний по данному предмету к началу учебного процесса, т.е. знание по изучаемым предметам. В моменте диагностики качества знаний разности $Z_k(t) - Z_{0k}$, где Z_{0k} – вектор оценок в аттестации об окончании общеобразовательной школы или лицея, $Z_k(t)$ -вектор оценок текущего контроля, означает величину, показывающая изменение глубины знания студента. Однако эта величина может иметь отрицательный знак, что в оценке знаний не допускается. В таких случаях в качестве меры изменения глубины знания (качества знания) рассматривают математические ожидания $[Z_k(t) - Z_{0k}(t)]^2$. Поскольку мы рассматриваем динамический процесс, означающий непрерывное изменение в психологии личности, то целесообразно в качестве оценки качества знаний рассматривать квадратный критерий качества вида:

$$U[u(t)] = M \{ 1/2 * (Z_k(t_s) - Z_k(t_s))^T (Z_k(t_s) - Z_k(t_s)) + 1/2 [(Z_k(t_s) - Z_k(t)) * (Z_k(t) - Z_k(t)) + u^T(t) * u(t)] * 2t \}, \\ s=0,1,2,3, k=1,N$$

где t_s – момент проведения мониторинга. В качестве примера проведены таблицы 1 и 2.

Таблица 1. Оценки в аттестате студента

i	Ф.И.О.	1	2	3	4	5	6	7	8
		геометрия	тригонометрия	начала анализа алгебра и	астрономия	химия	информатика	черчения	физика
1	Акматов	5	4	3	4	3	4	5	5
2	Касымов	3	3	3	4	3	4	3	3

Вычислим математические ожидания для быстрых переменных:

$$M(Y_{01}) = 5 \cdot 1/8 + 4 \cdot 1/8 + 3 \cdot 1/8 + 4 \cdot 1/8 + 3 \cdot 1/8 + 4 \cdot 1/8 + 5 \cdot 1/8 + 5 \cdot 1/8 = 4,1$$

Также посчитаем математические определения для всех переменных $M(Y_{02}), \dots$ и для медленных переменных: $M(x_{02}) = 3, 0, \dots$ Составляем таблицу 2

Таблица 2.

Быстр. перемен.		Ф.И.О. студента	Значения матем. ожидания (начальные условия)
	1		Акматов
2			.
3			.
.			.
.			
медлен. перемен.	1	Касымов	3
	2		.
	3		.
	.		.
	.		

Таким образом, диагностика качества знаний студентов и процесс изучения качества знаний по уровням, представляет собой классическую линейно-квадратную задачу оптимального управления и формируется следующим образом: найти оптимальное управление $u(t)$ на решениях системы (1) при заданных начальных условиях (2), которое минимизирует критерий (3).

Начальные условия (2) для примера будут такими: $Y_{01} = 4,2 \dots$ дидактики на основе теории оптимального управления является новой, и требует детализации отдельных положений, высказанных авторами.

Задача для детерминированных динамических систем рассмотрена нами в (3) а также в работах [1,2]

Литература

1. *Ноаман Мухаммед Салех Аднан.* Стандартизированная методика описания, оценки и диагностики качества знаний студентов в высшей школе. Автореферат канд. дисс.- М.;1988
2. *Михеев В.И.* Моделирование и методы теории измерений в педагогике –М.;1987. 2000.
3. *Калманбетов М.К, Маткеримова М.Ш.* Диагностика качества знаний-как динамический процесс. Материалы Республиканской конференции, «Вестник ЖАГУ» №__ Жалал-Абад, 2008

* * *