

ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ОБУЧАЕМОГО И ВЛИЯНИЕ ЕЕ НА ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ

Тюрина Е. И.

(Россия, Тверь)

В данной статье рассматриваются различные типы психологических установок обучаемых, которые могут быть как адаптивными (когда обучаемый способен к успешному усвоению учебной информации), так и неадаптивными (когда психологические особенности обучаемого не дают ему возможности в полной мере усваивать новый материал). Также рассматривается динамика психологической установки с неадаптивной на адаптивную и ее влияние на процесс обучения.

В [1] рассматривалось влияние психологической установки обучаемого, формируемой, в основном, в средней школе, на восприятие, «фильтрацию» учебной информации. Были рассмотрены четыре основных психологических установки, названные «Ортодоксальный консерватизм» (ОК), «Здоровый консерватизм» (ЗК), «Новаторство» (Н) и «Анархия» (А). Обучаемый без способностей к обучению не рассматривается вообще, так как такой вряд ли способен поступить в вуз. Дело именно в психологической установке на обучение.

«Здоровые консерваторы» склонны к скепсису в восприятии новизны, но, тем не менее, способны понять и усвоить новый учебный материал, «раз надо».

«Ортодоксальные консерваторы» склонны к шаблонному мышлению, обучению в режиме зубрежки, «дрессуры». Они практически не ориентированы на понимание нового учебного материала.

Значительно меньшая часть обучаемых ориентирована на творческий подход к учебному процессу, «страсть» к новому, изобретательность, желание проникнуть в суть изучаемых объ-

ектов, явлений и процессов. Назовем условно эту группу «новаторами». Обладая достаточно высокой вероятностью усвоения нового, предпочитая новизну старому багажу знаний, «новаторы», тем не менее, сохраняют в своем тезаурусе (базе знаний) ранее приобретенные знания и навыки, пользуются ими.

Наконец, встречается, но крайне редко, «анархический» тип психологической установки, когда обучаемый примерно с равной вероятностью ориентирован на старое и на новое. В результате эффективность его обучения непредсказуема, сам процесс восприятия материала спонтанен, что обусловлено пограничным характером данной установки – между «консерватизмом» и «новаторством».

Матричные модели применяются в моделировании различных областей. В [2] рассматриваются, например, матричные модели популяций. Впервые матричный класс моделей предложен Лесли, (1945, 1948). В данных моделях в матричной форме характеризуется популяция в следующий момент времени, например, через год. Тогда в каждый фиксированный момент времени (например t_0) популяцию можно охарактеризовать вектор-столбцом

$$X(t_0) = \begin{pmatrix} x_1(t_0) \\ x_2(t_0) \\ \vdots \\ x_n(t_0) \end{pmatrix} \quad (1)$$

Вектор $X(t_1)$, характеризующий популяцию в следующий момент времени, например, через год, связан с вектором $X(t_0)$ через матрицу перехода L .

Таким образом, зная структуру матрицы L и начальное состояние популяции — вектор-столбец $X(t_0)$, — можно прогнозировать состояние популяции в любой наперед заданный момент времени.

$$X(T_1) = LX(T_0) \quad (2)$$

$$X(T_2) = LX(T_1) = LLX(T_0) = L^2 X(T_0)$$

Модели с применениями матриц Лесли для крупных возрастных групп могут дать описание колебательных изменений численности популяции. Модель позволила описать наблюдаемые в

природе явления — старение овсеца и колебания распределений по возрастному спектру в течение ряда лет. Эти модели популяций являются детерминистическими. Однако существуют два аспекта, по которым детерминистическая модель не может служить точным отражением реальных экологических систем. Во-первых, она не учитывает вероятностный характер процессов размножения и гибели; во-вторых, не учитывает случайных колебаний, происходящих в среде во времени и приводящих к случайным флуктуациям параметров моделей.

В данной статье психологические установки смоделированы в виде вероятностных матриц перехода для $n=3, 4$ и 5 , где n — разнообразие тезауруса (базы знаний) обучаемого. Таким образом, каждой психологической установке ставится в соответствие своя матрица перехода. При таком моделировании объединяются два вида моделей: матричные и вероятностные.

Матрицы перехода составлены таким образом, что их элементы — условные вероятности одношаговых переходов из i -го состояния в j -е (например, из 1 во 2, из 3 в 3). По условию нормировки вероятностей их сумма в каждой строке матрицы должна равняться 1.

$$n = 3$$

Н	ЗК	ОК	А	
$\begin{bmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,25 & 0,35 \\ 0,4 & 0,45 & 0,15 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,7 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,33 & 0,33 & 0,33 \\ 0,33 & 0,33 & 0,33 \\ 0,33 & 0,33 & 0,33 \end{bmatrix}$	(3)

$$(3.1)$$

$$(3.2)$$

$$(3.3)$$

$$(3.4)$$

В однородной цепи Маркова одношаговая матрица $\mathbf{P}(1)$ не зависит от номера шага. Предполагается, что на исход k -го шага оказывает влияние исход только $(k-1)$ -го шага и не оказывают влияния исходы $(k-2)$ -го, $(k-3)$ -го, ... 1-го шагов (односвязная цепь Маркова).

Алгебраически легко показать, что матрица перехода за два шага равна $\mathbf{P}(2) = [\mathbf{P}(1)]^2$, где каждый элемент матрицы $\mathbf{P}(2)$ ра-

вен $P_{ij}(2) = \sum_{m=1}^n P_{im}P_{mj} \mid i, j=1 \dots n$. Аналогично за три шага

$$P(3) = [P(1)]^3, \text{ где } P_{ij}(3) = \sum_{m=1}^n P_{im}P_{mj}(2).$$

Действуя по индукции, получим обобщенное следствие из уравнения Колмогорова–Чепмена* для матрицы перехода за k шагов из i -го состояния в j -е:

$$P(k) = [P(1)]^k, \quad (4)$$

$$\text{где } P_{ij}(k) = \sum_{m=1}^n P_{im}P_{mj}(k-1) \mid i, j=1 \dots n. \quad (5)$$

В (5) P_{im} – элементы матрицы перехода из i -го состояния в m -е состояние на первом шаге; $P_{mj}(k-1)$ — элементы матрицы перехода из m -го состояния в j -е состояние на последующих $(k-1)$ шагах [$(k-1)$ – не множитель, а индекс шага!]. Соотношения (4), (5) используем для моделирования процесса адаптации системы.

Легко показать, что при моделировании процесса по соотношениям (4), (5) многошаговые матрицы перехода повторяют одношаговые матрицы (3.3) и (3.4) для любого k ($k \rightarrow \infty$), т.е. соответствующие модели не способны адаптироваться к изменению алфавита своих состояний (табл. 2).

В то же время многошаговые матрицы систем, исходно описываемых одношаговыми матрицами (3.1) и (3.2) изменяются на каждом шаге процесса, стремясь к *финальным* матрицам перехода (табл. 1). Это является численным подтверждением теоремы Маркова, согласно которой многошаговая матрица перехода для сообщающихся состояний стремится к устойчивому пределу:

$$P_{\phi} = \lim_{k \rightarrow \infty} P(k) \approx const. \quad (6)$$

* Согласно этому уравнению матрица перехода за k шагов равна произведению матрицы перехода за s шагов на матрицу перехода за $(k-s)$ шагов (при $s < k$): $P(k) = P(s) \cdot P(k-s)$.

Безусловная вероятность j -го состояния на k -м шаге процесса определяется, исходя из вектора априорных вероятностей состояний $\mathbf{P}(0) = \{P_1(0), P_2(0), \dots, P_n(0)\}$ и условной вероятности (3):

$$P_j(k) = \sum_{i=1}^n P_i(0)P_{ij}(k) \quad (7)$$

Если система способна к адаптации, то согласно теореме (4) и проведенным расчетам (табл. 1) условные вероятности перехода в (5) сходятся на шаге $k=\mathbf{M}$ к безусловным финальным вероятностям $P_{j\phi}$:

$$P_{ij}(\mathbf{M}) \approx P_j(\mathbf{M}) = P_{j\phi}; \quad i, j = 1 \dots n. \quad (8)$$

С помощью однородных марковских цепей была смоделирована динамика восприятия учебной информации для каждой психологической установки. Исследование показало, что модели «Здоровый консерватизм» и «Новаторство» являются адаптивными, то есть они способны воспринимать новые знания, и память (M) этих моделей является конечной. Начиная с определенного шага ($k=\mathbf{M}$) матрица перехода перестает изменяться и становится стационарной (табл. 1)

Таблица 1 Динамика матрицы перехода в модели «Новаторство», $n=3$

0,2	0,4	0,4	0,36	0,36	0,28	0,33	0,36	0,31	0,33	0,36	0,30
0,4	0,25	0,35	0,32	0,38	0,30	0,34	0,36	0,31	0,33	0,36	0,31
0,4	0,45	0,15	0,32	0,34	0,34	0,34	0,37	0,30	0,33	0,36	0,31
k=1			k=2			k=3			k=4		
			0,33	0,36	0,31				0,33	0,36	0,31
			0,33	0,36	0,31				0,33	0,36	0,31
			0,33	0,36	0,31				0,33	0,36	0,31
			M=5						k=6		

В то же время модели «Ортодоксальный консерватизм» и «Анархия» являются неадаптивными, обучаемые с такими психологическими установками не способны к полноценному обучению, память этих систем равна 1 («Анархия») или бесконечна («Ортодоксальный консерватизм») (табл. 2).

Таблица 2 Динамика матрицы перехода в модели «Анархия», $n=3$

0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
M=1			k=2			k=3		

Очевидно, что задача вузовского образования состоит в большей части не в том, чтобы дать студентам определенные знания по их специальности, а в том, чтобы научить их получать эти знания из различной литературы, справочных пособий, лекций, консультаций преподавателей и т. д. Также студентов надо научить анализировать полученные знания, систематизировать их и применять на практике. И если студенты с психологическими установками «Здоровый консерватизм» и «Новаторство» понимают важность самообучения и самообразования, то студентам с психологическими установками «Ортодоксальный консерватизм» и «Анархия» приходится менять свою установку, если они хотят получить достойное образование.

Далее производится моделирование дискретного (пошагового) процесса усвоения учебной информации при смене психологической установки с неадаптивной на адаптивную, начиная с некоторого L -го шага, на котором вероятностная матрица перехода изменяется. Такое моделирование возможно с использованием неоднородных марковских цепей.

В качестве примера рассматриваются матрицы перехода для разнообразия тезауруса $n=3$ (табл. 3, 4, 5, 6).

Из приведенных результатов моделирования следует, что при смене любой установки на «Новаторство» сходимость модели проявляется быстрее, чем при смене установки на «Здоровый консерватизм». Также видно, что, если исходная установка — «Анархия», то при ее смене на любую другую установку сходимость также проявляется быстрее.

Таблица 3 Изменение психологической установки «Ортодоксальный консерватизм» на «Новаторство»

						0,2 0,4 0,4		
						0,4 0,25 0,35		
						0,4 0,45 0,15		
1 0 0	1 0 0	1 0 0	0,2	0,4	0,4			
0 1 0	0 1 0	0 1 0	0,4	0,25	0,35			
0 0 1	0 0 1	0 0 1	0,4	0,45	0,15			
k=1	k=2	k=3	L=4					

0,36 0,36 0,28	0,328 0,36 0,312	0,334 0,362 0,304	0,333 0,361 0,306
0,32 0,38 0,3	0,336 0,358 0,306	0,333 0,362 0,306	0,333 0,361 0,306
0,32 0,34 0,34	0,336 0,366 0,298	0,333 0,36 0,307	0,333 0,361 0,305
k=5	k=6	k=7	M=8

Таблица 4 Изменение психологической установки «Ортодоксальный консерватизм» на «Здоровый консерватизм»

						0,6 0,2 0,2		
						0,2 0,7 0,1		
						0,1 0,3 0,6		
1 0 0	1 0 0	1 0 0	0,6	0,2	0,2	0,42	0,32	0,26
0 1 0	0 1 0	0 1 0	0,2	0,7	0,1	0,27	0,56	0,17
0 0 1	0 0 1	0 0 1	0,1	0,3	0,6	0,18	0,41	0,41
k=1	k=2	k=3	L=4			k=5		

0,342 0,386 0,272	0,31 0,42 0,27	0,3 0,44 0,27
0,291 0,497 0,212	0,3 0,47 0,24	0,29 0,46 0,25
0,231 0,446 0,323	0,26 0,46 0,28	0,28 0,46 0,27
k=6	k=7	k=8

0,29 0,45 0,26	0,29 0,45 0,26	0,29 0,45 0,26
0,29 0,45 0,25	0,29 0,45 0,26	0,29 0,45 0,26
0,28 0,45 0,26	0,29 0,45 0,26	0,29 0,45 0,26
k=9	k=10	M=11

Таблица 5 Изменение психологической установки «Анархия» на «Новаторство»

Раздел 7. Вычислительные методы и математическое моделирование
 Part 7. Calculation methods and mathematical modelling

0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
k=1			k=2			k=3		

0,2	0,4	0,4						
0,4	0,25	0,35						
0,4	0,45	0,15						
0,333	0,367	0,300	0,333	0,36	0,307	0,333	0,361	0,305
0,333	0,367	0,300	0,333	0,36	0,307	0,333	0,361	0,305
0,333	0,367	0,300	0,333	0,36	0,307	0,333	0,361	0,305
L=4			k=5			M=6		

Таблица 6 Изменение психологической установки «Анархия» на «Здоровый консерватизм»

									0,6	0,2	0,2
									0,2	0,7	0,1
									0,1	0,3	0,6
0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,3	0,4	0,3
0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,3	0,4	0,3
0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,3	0,4	0,3
k=1			k=2			k=3			L=4		

0,29	0,43	0,28	0,288	0,443	0,269	0,29	0,45	0,26
0,29	0,43	0,28	0,288	0,443	0,269	0,29	0,45	0,26
0,29	0,43	0,28	0,288	0,443	0,269	0,29	0,45	0,26
k=5			k=6			k=7		

0,29	0,45	0,26	0,29	0,45	0,26
0,29	0,45	0,26	0,29	0,45	0,26
0,29	0,45	0,26	0,29	0,45	0,26
k=8			M=9		

Заклучение:

- 1) При смене психологической установки с неадаптивной на адаптивную обучаемый способен успешно усваивать новую информацию, память модели становится конечной и отличной от 1.
- 2) «Анархисты» гораздо быстрее приспосабливаются к новым требованиям, чем «ортодоксальные консерваторы».
- 3) При смене любой неадаптивной исходной установки на установку «Новаторство» адаптация обучаемого происходит быстрее, чем при смене на установку «Здоровый консерватизм».

Список литературы:

1. Гухман В. Б., Тюрина Е. И. Моделирование динамики усвоения учебного материала в зависимости от психологической установки обучаемого // Человеческий фактор: Проблемы психологии и эргономики, №4, 2004
2. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. ч.1. РХД, 2002.
3. Гухман В. Б. Обучение и обучаемость как информационный феномен – пути повышения эффективности // Проблемы психологии и эргономики №2(12)*, часть II, 2001.
4. Гухман В. Б. Философия информационного подхода. Тверь, 2000.
5. Гухман В. Б., Тюрина Е. И. Усвоение учебной информации как процесс массового обслуживания // Тверь: Вестник ТГТУ, вып. 4, 2004.
6. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1, 2. М., 1967.

**CHANGE OF PSYCHOLOGICAL INSTALLATION
TRAINED AND INFLUENCE ON PROCESS OF TRAINING**

Tyurina E. I.

(Russia, Tver)

In given article various types of psychological installations trained which can be as adaptive (when trained it is capable to successful mastering the educational information), and not adaptive (when psychological features trained do not give him an opportunity to the full acquire a new material) are considered. Change of psychological installation with not adaptive on adaptive and its influence on progress of training also is considered.