

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

© 2010 В.В.Горелова

Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Статья поступила в редакцию 16.11.2009

Дано понятие адаптации. Охарактеризованы уровни и периоды адаптации. Предложены организационные формы оказания помощи студентам в процессе адаптации. Приведены результаты статистической обработки данных педагогического эксперимента по определению исходного уровня математической подготовки студентов и корреляции его с качеством обучения в вузе.

Ключевые слова: адаптация; периоды адаптации; уровни адаптации; педагогический эксперимент; корреляционная зависимость.

Информатизация современного общества предъявляет высокие требования к молодёжи. Выпускники средней школы имеют обширную подготовку по самым различным дисциплинам. Одной из важнейших среди них является математика, которой отводится особая роль в развитии личности особенно в современном обществе. Она формирует логическое мышление, учит алгоритмизировать процессы. О значении и роли математики для других наук, для познания законов развития природы и общества говорить можно много. Она незримо присутствует в нашей повседневной жизни. Без неё сегодня невозможно представить ни одну отрасль хозяйства. Неудивительно, что специалисты, получающие образование в вузах, должны обладать обширными знаниями и уметь решать задачи, которые ставит сама жизнь.

Повышение качества подготовки специалистов в высшей школе – одна из наиболее актуальных задач, для решения которой вузу необходимо справиться с целым рядом проблем. Одной из них, наряду с профессиональным отбором молодежи, улучшением качества образования и многими другими, является адаптация вчерашних абитуриентов – приобщение их к учебно-воспитательному процессу вуза, его характеру, содержанию, организации и другим компонентам.

Адаптация – сложный многофакторный процесс включения студентов в новые условия жизнедеятельности, новую систему требований и контроля, в новый коллектив. Теоретически можно выделить и охарактеризовать три уровня протекания адаптационного процесса. *Стихийная адаптация* – задача преодоления трудностей первоначального периода обучения в вузе

не ставится и не решается как специальная педагогическая задача. *Частично-организованная адаптация* – осуществляются отдельные мероприятия, виды деятельности, направленные на преодоление определенных трудностей адаптационного периода, что в какой-то мере облегчает адаптацию студента. Однако научно обоснованной системы эти воздействия не составляют. *Оптимально педагогически организованная адаптация* – целенаправленная система организации деятельности педагогов и студентов, обеспечивающая сравнительно быстрое достижение студентами высоких результатов в основных видах их деятельности. Иначе говоря, она предполагает оптимальное включение студента в систематическую осознанную деятельность по выполнению своих обязанностей в учебно-научной работе, в жизнедеятельности студенческого коллектива, в общественной жизни.

Организационное воздействие на процесс адаптации следует строить с учетом динамических особенностей самого процесса адаптации. Рассмотрим динамику адаптации на примере включения студентов в учебную деятельность вуза. Анализируя динамику адаптации, можно выделить четыре периода, качественно отличающиеся друг от друга: 1) *преадаптационный период*, для которого характерно формирование жизненных планов, связанных с будущей учебной; интенсификация подготовки к ЕГЭ, и, следовательно, создание предпосылок к успешной учебе; формирование идеальных представлений о будущей учебной деятельности и т. д.; 2) *I период* – ориентировочный, характеризующийся противоречиями между реальным положением дел и идеальными представлениями; осознанием требований, принятием или непринятием их, выработкой линии поведения по отношению к ним. На этот период приходится максимальное число студентов, отчисляемых по критериям академической неуспеваемости и не-

Горелова Виктория Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики. E-mail: [victgor@mail.ru](mailto:victgor@mail.ru)

дисциплинированности; 3) *II период* – «истинной» адаптации, характеризующийся активным усвоением и принятием норм-требований к учебной работе; улучшением показателей учебной деятельности; значительным сокращением числа отчислений по академической неуспеваемости; 4) *III период* – «нормативный», характеризующийся относительно устойчивыми жизненными планами и личными отношениями, стабильными показателями в учебе. Адаптация как процесс здесь заканчивается.

Для того чтобы получить максимальную воспитательную эффективность педагогического процесса, необходима как специальная организация образования, в частности особое построение учебного процесса, так и использование наряду с обучением других эффективных в воспитательном отношении видов деятельности (общественно полезный труд, общественная работа и др.).

Во-первых, необходимо отметить, что основные воспитательные и развивающие возможности заложены в учебном процессе. Их полное использование обеспечивает решение важнейших воспитательных и развивающих задач, т.е. процессом усвоения всех перечисленных выше компонентов опыта опосредуется воспитание и развитие личности.

Во-вторых, далеко не всякая (с точки зрения методов и организации) учебная деятельность обеспечивает оптимальные условия для воспитания и развития личности; необходима тщательная организация содержания образования, отбор соответствующих форм и методов обучения, его технологии, чтобы решить эту задачу.

В-третьих, признавая, что учебная деятельность является ведущей в деле образования, нельзя забывать о том, что из-за ее специфики, она непременно должна сочетаться и дополняться другими видами деятельности (производительный труд, самоуправление, самостоятельность и др.). Без этого нельзя в принципе обеспечить решение воспитательных и развивающих задач.

Обучение – процесс активный, поэтому вузовские методы предполагают наличие определенных навыков самостоятельной работы по овладению знаниями, умение правильно и творчески использовать эти знания для решения практических задач. В структуре организационных форм оказания помощи студентам в процессе адаптации существенное место принадлежит психологическим методам и, прежде всего, на первом – ориентировочном этапе, который продолжается в среднем два года, т.е. на первом и втором курсах. На индивидуальном уровне этот период имеет значительный диапазон различий по продолжительности.

Рассмотрим первый этап адаптации, на котором особое внимание следует уделять формированию навыков обучения, развитию техники умственной деятельности и личной работы, ввиду того, что в вузе студенту приходится решать вопросы, к которым он нередко подготовлен явно недостаточно. Вчерашний школьник оказывается в непривычных условиях организации учебного процесса вуза, с его во многом новыми формами и методами.

Новыми для студента-первокурсника являются: 1) изучаемые предметы и методы их преподавания, и, прежде всего, разделение теории и практики; 2) увеличение объема информации, которую требуется усвоить; 3) недостаточная (довольно часто) подготовленность по учебным предметам (к сожалению, это можно отнести ко многим выпускникам средней школы); 4) неспособность организовать свое время, «оживление» нового коллектива, интеллектуальное развитие студента и другие психологические факторы.

Преодолению этих трудностей мешают такие распространенные причины, как отсутствие контроля, который сопутствовал обучению в школе со стороны учителей и родителей; неспособность планировать свою учебу; отсутствие навыков самостоятельной работы, в частности неумение работать с литературой и другие, которые необходимы вследствие большого количества «кажущегося» свободного времени, появившегося у студента; спада после напряженного периода, предшествующего поступлению абитуриента в вуз; отсутствие представлений о будущей специальности и знаний, необходимых для овладения ею; потребность самоутверждения в новом коллективе; моральная неготовность к учебе.

Адаптация предполагает решение трёх вопросов: организация внешних условий деятельности, изменение условий в вузе, которые так или иначе влияют на адаптационный процесс; система целенаправленных воспитательных воздействий, призванных помочь студенту преодолеть трудности адаптационного периода; сознательная целенаправленная деятельность самих студентов. От того, насколько успешно протекает адаптация, в решающей степени зависит результативность функционирования личности на первом этапе обучения. Она является предпосылкой и необходимым условием эффективной учебной деятельности личности. Надо отметить, что на первом курсе начинается довольно быстрый процесс стихийной адаптации студента. Происходит «оживление» в коллективе, приходит навык систематизирования информации. Студент сам начинает выделять (по своему разумению) «нужные» и «ненуж-

ные» предметы, распределять свое время и силы на их усвоение.

Студенты первого курса довольно медленно усваивают требования, предъявляемые к ним системой обучения в высшей школе. Трудности, испытываемые первокурсниками, являются результатом резкого изменения условий и методики обучения. Школьные методы обучения в основном рассчитаны на достижение поставленной цели за счет организации систематической, активной работы учащихся в классе и дома и постоянного контроля учителя за их деятельностью. Важно, чтобы переход от привычных школьных форм учебной работы к вузовским методам оказался для первокурсников менее болезненным. Это не значит, что допустимо поощрение «школярства», снижение требовательности. Напротив, разумная требовательность поможет первокурсникам почувствовать истинный вузовский уровень, на который следует ориентироваться. Но требовательность надо сочетать с действенной помощью и контролем. Этому помогут практические занятия, на которых студенты должны получать четкие указания, как выполнять тот или иной тип заданий (вплоть до письменного оформления результатов работы), какую литературу изучить к очередному занятию и т.д. (Это имеет сходство со школой, и, надо признать, что здесь ущемляется самостоятельность и творчество студентов, но на первых порах это им поможет). При этом объём информации для первокурсников должен отвечать их реальным возможностям.

На практических занятиях надо систематически учитывать результаты работы каждого студента, фиксировать пробелы в их подготовке и давать специальные задания, рассчитанные на восполнение этих пробелов. Следует шире практиковать дифференцированный подход к обучению студентов в вузе. Например, кафедра высшей математики и информатики в СФ МГПУ организовала факультатив по школьному курсу математики для первокурсников. Это дает возможность слабым студентам проработать еще раз уже известный материал и ликвидировать пробелы, в то время как студенты посильнее получают задания более высокого уровня сложности (по сравнению со средним). Следует также усилить привлечение таких студентов к научной деятельности на кафедрах и т.д.

Лекция должна готовиться с учетом ее стимулирующего влияния на самостоятельную работу (возбуждать интерес к проблеме, содержать конкретные рекомендации по методике дальнейшей работы над усвоением материала, ставить вопросы, ответы на которые студенту предлагается искать самостоятельно и т.д.). Необходимо ознакомить студентов со специфи-

кой предстоящей учебной деятельности, показать её отличие от принятой в общеобразовательной школе. Необходимо также постараться, чтобы первокурсники осознали потребность выработать у себя новые стереотипы учебной деятельности, раскрыть трудности, с которыми столкнутся студенты в ходе такой перестройки, и объяснить, что преодолеть их можно лишь путём систематической и напряженной работы.

Много внимания в этот период следует уделить развитию у студентов интереса к избранной профессии, что поможет преодолевать сложности учебного труда в вузе и делать его увлекательным и интересным. Как свидетельствуют наблюдения преподавателей, подавляющее большинство выпускников школ, поступивших в вуз, стремятся добросовестно учиться, но не у всех это получается. Столкнувшись с трудностями, под влиянием первых неудач отдельные студенты часто теряют веру в свои силы, утрачивают интерес к занятиям, а в результате испытывают всё большие трудности в учебе. Проведён ряд социологических исследований, которые приводят к следующим выводам: студенты знают теоремы и математические формулы; они имеют знания по частным дисциплинам и способны решать такие задачи, где можно использовать известные теоремы в качестве готового шаблона. Однако у них отсутствует должная подготовленность к самостоятельному мышлению, с большим трудом они применяют полученные знания к решению задач, сформулированных нестандартным образом.

На кафедре высшей математики в СГАСУ было проведено исследование по определению исходного уровня математической подготовки студентов и корреляции его с качеством обучения в вузе. *Цель эксперимента* – установить динамику взаимосвязи обозначенных факторов. В частности, эксперимент позволяет на примере усвоения студентами математических знаний определить, как происходит у них процесс адаптации к методам преподавания математики и к учебной деятельности вуза в целом. Наряду с основными дидактическими целями исследования уделялось внимание некоторым организационно-педагогическим вопросам, таким как однородность групп по уровню довузовской подготовки, комплектация групп. *Объектом исследования* были абитуриенты и студенты двух академических групп одного из факультетов первого курса. В рассмотрение были взяты результаты теста по школьному курсу математики, предложенного студентам в самом начале первого семестра, результаты промежуточного теста, проведенного через две недели после начала обучения по тем же билетам (другой вариант) и

экзамена по высшей математике в конце первого семестра обучения.

*План статистического исследования:* 1) Сбор статистических данных. 2) Выборки: группа 1:  $n_1 = 21$ ; группа 2:  $n_2 = 20$ . 3) Вычисление выборочных средних. Вычисление дисперсии. 4) Проверка гипотезы о равенстве нулю разности между средними значениями двух совокупностей (об однородности групп). 5) Вычисление корреляции. 6) Выводы.

Имеем три контрольные точки: 1) Тест по школьному курсу математики в начале обучения – событие  $X$ . 2) Промежуточный тест, проведенный через 2 недели – событие  $Y$ . 3)

Экзамен по высшей математике за 1-ый семестр обучения (письменный) – событие  $Z$ . При оценивании тестов на контрольных точках 1 и 2 использовался следующий критерий: на «отлично» оценивалась работа, в которой правильно и грамотно решены все 11 заданий и верно изложен теоретический вопрос; «хорошо» получили абитуриенты, правильно выполнившие не менее 8 заданий; «удовлетворительно» выставлялось за работу, содержащую не менее 4 верных ответов; если абитуриент справился с меньшим количеством заданий, то его работа получала оценку «неудовлетворительно».

**Таб. 1.** Простая статистическая совокупность

№/№	Группа 1			№/№	Группа 2		
	абитуриент	студент			абитуриент	студент	
	1. Тест	2. Пром. тест	3. Сессия		1. Тест	2. Пром. тест	3. Сессия
	$x_i$	$y_i$	$z_i$		$x_i$	$y_i$	$z_i$
1	10	8,5	8	1	7	7	0
2	3	6,5	6,5	2	3	1	2,5
3	3	0	9	3	12	11	10
4	3	3	0	4	3	3	2,5
5	3	1	6	5	5	5	6
6	12	11,5	9,5	6	3	4	0
7	3	4	0	7	3	0	8,5
8	3	2	6	8	3	4	7
9	11	11	10	9	8	8	6
10	8	6,5	0	10	8	2	0
11	12	8,5	11,5	11	10	9	10,5
12	3	1	0	12	3	0	6,5
13	5	10	6,5	13	8	8	0
14	9	12	10	14	12	9	8
15	11	2	8	15	8	5	6
16	12	12	10,5	16	9	9	7
17	12	9	10,5	17	3	0	0
18	7	7	10,5	18	3	0	9
19	7	7,5	6,5	19	5	5	0
20	9	7	9	20	6	4	2,5
21	3	2,5	6,5				

Каждая решенная задача оценивалась в 1 балл, т.о.: 0 – 3 балла – оценка «2»; 4 – 7 баллов – оценка «3»; 8 – 11 баллов – оценка «4»; 12 баллов – оценка «5». На контрольной точке 3 использовался следующий критерий: каждая решенная целиком задача оценивалась в 3 балла. Студент за задачу мог получить от 0 до 3 баллов, т.о.: 0-17 баллов – оценка «2» (менее 6-ти задач), 18 – 23 балла – оценка «3» (менее 8-ми задач), 24 – 29 баллов – оценка «4» (менее 10-ти задач), 30-36 баллов – оценка «5» (не менее 10-ти задач). При обработке данных эксперимента за критерий брали количество решенных задач. Все собранные данные приведены в таб. 1.

*Дидактическое описание тестов.* Билеты содержат по 12 задач. На группу было составлено 30 билетов. В составлении принимали уча-

стие преподаватели кафедры высшей математики. Контрольные точки 1 и 2 содержат задания по школьному курсу математики: 1 – тождественные преобразования выражений, 2 – тригонометрические преобразования, 3 – арифметическая и геометрическая прогрессия, 4 – графики элементарных функций, 5 – решение систем уравнений и неравенств, 6 – решение иррациональных уравнений и неравенств, 7 – решение уравнений и неравенств, содержащих знак абсолютной величины, 8 – решение показательных уравнений и неравенств, 9 – решение логарифмических уравнений и неравенств, 10 – решение задач на составление уравнений, 11 – стереометрия, 12 – решение задач с параметрами. Контрольная точка 3 содержит задания по высшей математике: 1, 2 – применение теории пределов, 3, 4 – задачи на дифференцирование,

5 – исследование функций, 6, 7 – линейная алгебра, 8 – векторная алгебра, 9 – прямая на плоскости, 10 – прямая и плоскость в пространстве, 11, 12 – теоретические вопросы.

*Обработка результатов исследования.* Найдем средние арифметические значения для каждой контрольной точки по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad (1)$$

гр. 1 –  $\bar{X}_1 = 7,1; \bar{Y}_1 = 6,31; \bar{Z}_1 = 6,88;$

гр. 2 –  $\bar{X}_2 = 6,1; \bar{Y}_2 = 4,7; \bar{Z}_2 = 4,6.$

Вычисляем дисперсию:

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}. \quad (2)$$

Получим

$$S_{x_1}^2 = 14,09; S_{y_1}^2 = 15,54; S_{z_1}^2 = 14,5;$$

$$S_{x_2}^2 = 9,88; S_{y_2}^2 = 12,43; S_{z_2}^2 = 14,28.$$

Проверим однородность выборок на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Под уровнем значимости понимают наибольшую вероятность, при которой событие практически невозможно. Проверку производим с помощью критерия Стьюдента:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \quad (3)$$

где  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  – выборочные средние из совокупностей 1 и 2 соответственно,  $S_1^2, S_2^2$  – дисперсии 1 и 2 соответственно,  $n_1, n_2$  – объёмы выборок. Для переменных  $X_1$  и  $X_2, Y_1$  и  $Y_2, Z_1$  и  $Z_2$  составим таб. 2.

**Таб. 2.** Переменные  $X_1$  и  $X_2, Y_1$  и  $Y_2, Z_1$  и  $Z_2$

$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$Z_1$	$Z_2$
Гр.1	Гр.2	Гр.1	Гр.2	Гр.1	Гр.2
$n_1=21$	$n_2=20$	$n_1=21$	$n_2=20$	$n_1=21$	$n_2=20$
$\bar{X}_1=7,1$	$\bar{X}_2=6,1$	$\bar{X}_1=6,1$	$\bar{X}_2=4,7$	$\bar{X}_1=6,88$	$\bar{X}_2=4,6$
$S_1^2=14,09$	$S_2^2=9,88$	$S_1^2=15,54$	$S_2^2=12,43$	$S_1^2=14,5$	$S_2^2=14,28$
$t_1 = 2,05$		$t_2 = 3,73$		$t_3 = 10,56$	

Критические значения, с которыми сравниваются  $t_1, t_2, t_3$ , вычисляются по таблицам (см. таблицу 4<sup>1</sup>):  $t_{кр.} = \pm t_{1-(\alpha/2)} t_{n_1+n_2-2}$ . Если  $|t_{наб.}| > t_{1-(\alpha/2)} t_{n_1+n_2-2}$ , то гипотезу отвергают. Получили, что  $t_1, t_2, t_3 > t_{кр.}$ , значит, гипотезу о равенстве нулю разности между средними значениями двух выборочных совокупностей надо отвергнуть. Выборочные средние различаются значимо.

Вычисляем коэффициенты корреляции по данным таблицы 1:  $r_{xy}$  – корреляция по Пирсону<sup>2</sup> между результатами первого теста и промежуточного теста;  $r_{xz}$  – корреляция между результатами первого теста и сессионного экзамена. Коэффициент корреляции характеризует степень тесноты линейной зависимости между

случайными величинами. Корреляция вычисляется по формуле (2):

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}, \quad (4)$$

Аналогично вычисляется  $r_{xz}$ . Опуская промежуточные вычисления, получим для гр. 1:  $r_{xy} = 0,72; r_{xz} = 0,63.$  Причём,

$$|r_{xy}| \sqrt{n-1} = 3,22 > 3 \quad \text{и} \quad |r_{xz}| \sqrt{n-1} = 2,82 < 3.$$

Для гр. 2:  $r_{xy} = 0,86; r_{xz} = 0,32.$  При этом

$$|r_{xy}| \sqrt{n-1} = 3,75 > 3, \quad |r_{xz}| \sqrt{n-1} = 1,39 < 3.$$

Полученные результаты показывают, что для обеих групп  $|r_{xy}| \sqrt{n-1} > 3$ . Это значит, что связь достаточно вероятна. Между событиями  $X$  и  $Y$  хорошая корреляция, зависимость близка к линейной, т. к. коэффициент корреляции  $r_{xy}$  близок к единице. Действительно, между событиями  $X$  и  $Y$  не было процесса

<sup>1</sup> Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: 2003.

<sup>2</sup> Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: 1976.

обучения. Знания остались на прежнем уровне. События  $X$  и  $Z$  плохо связаны друг с другом, т. к.  $|r_{xz}| \sqrt{n-1} < 3$ .

На основании всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы: 1) группы не однородны по своему составу, и это необходимо учитывать в методике обучения, так как требуется дифференцированный подход; 2) на процесс усвоения знаний большое влияние оказывают новые условия, в которые попадает первокурсник; сказывается то, как протекает адаптация; студенты, быстрее приспосабливающиеся к вузовским условиям обучения, показали более высокие результаты на экзамене; 3) существует несоответствие между исходным уровнем знаний студентов и способностью к усвоению знаний; 4) не эффективна система обучения при группах 20-25 человек; требуется индивидуальный подход; 5) подтверждается объективность контроля: тесты 1 и 2 были одни и те же; результаты не зависят от того, кто эти тесты проверял, о чём свидетельствует высокий уровень

корреляции; 6) для формирования у студентов навыков логического мышления можно предложить им задачи, сформулированные нестандартным образом, каждая из которых требует знаний из различных разделов математики и решается в несколько этапов.

В заключение отметим, что первый курс, бесспорно, является вводным и трудным. Студент ближе знакомится со специальностью, ищет стиль работы, отвечающий требованиям специальности, преподавателей факультета и т. д. Преподаваемый учебный материал ему кажется трудным, и он не понимает, «зачем все это ему нужно». Поэтому необходимо задумываться над тем, как приспособить структуру содержания первых курсов, тщательно проанализировать «учебные» трудности студентов на первых курсах и предложить конкретные меры по их устранению. Необходимо способствовать созданию стиля вузовской работы, анализировать причины неуспеваемости, особенно в самом начале обучения в вузе.

## MATHEMATICAL APPROACH TO TECHNICAL UNIVERSITY FIRST-YEAR STUDENTS' ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES

© 2010 V.V.Gorelova<sup>o</sup>

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

The paper reveals the «adaptation» concept. The author describes adaptation levels and periods. The article also provides the organizing forms of help to students in the process of adaptation. It also gives the data of statistical treatment of the pedagogical experiment on initial level of mathematical willingness of students and its correlation with the quality of teaching in a higher education institute.

Key words: adaptation, period of adaptation, level of adaptation, pedagogical experiment, correlative dependence.

<sup>o</sup> Gorelova Viktoriya Viktorovna, Cand. Sc. in Physics and Mathematics, Associate Professor of the Department of Higher Mathematic.  
E-mail: [victgor@mail.ru](mailto:victgor@mail.ru)