

УДК 378.4.51

**Жаров В.К.<sup>1</sup>, Матвеев О.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный университет туризма и сервиса (г. Москва)

<sup>2</sup>Московский государственный областной университет

## **СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩЕЙ НА ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ В УНИВЕРСИТЕТАХ**

**V. Zharov, O. Matveyev**

*Russian State University of Tourism and Service, Moscow*

*Moscow State Regional University*

### **THE PROPERTIES OF INFORMATIONAL PEDAGOGICAL ENVIRONMENT INFLUENCING MATHEMATICS TEACHING AT UNIVERSITY**

*Аннотация.* В статье рассматривается проблема взаимодействия микро- и макросред в процессе обучения студентов математике в университетах. Предлагаются некоторые направления моделирования информационных обучающих сред, при этом учитываются взаимосвязи между участниками образовательного процесса (между преподавателем и студентом, а также между студентами, в том числе иностранными). Показано, что для формирования микросреды личности большое значение имеет пополнение индивидуальных тезаурусов. В работе поднимается вопрос об управлении информационными потоками в системе образования.

*Ключевые слова:* информационно-педагогическая среда, модели педагогического процесса.

*Abstract.* The article considers the problem of micro- and macro- environments interaction in the process of teaching mathematics at university level. Some directions of informational environment modelling taking into account teacher-student (student-student and native student-foreign student) interaction are suggested. The enrichment of personal thesauruses is considered to be very important for personality's micro- environment. The paper also raises the question of managing informational currents in the system of education.

*Key word:* informational pedagogical environment, models of pedagogical process.

Многие проблемы обучения студентов в университетах Москвы, Московской области и других регионов возникают вследствие диспропорции взаимодействия, а фактически часто антагонистического отношения среды личностной (микросреды) к образовательной (макросреде). Наблюдения за взаимодействием и взаимопроникновением этих сред даёт нам чёткое представление о понятии вариативности в процессе обучения. Эти наблюдения тем более важны, так как речь идет о слушателях старше семнадцати-восемнадцати лет. Понятно, что необходимо глубокое изучение структуры этих педагогических сред для их точного и адекватного описания. В случае макросреды (образовательной) мы воспользуемся понятием информационно-педагогической среды (ИПС) [7], а для описания микросреды представим её как объединение личностного опыта, с одной стороны, и сферы, включающей в себя носителей информации ближайшего к индивидууму окружения, с другой стороны. В таком случае взаимный обмен информационными данными в образовательной среде вуза можно в первом приближении назвать процессом обучения. (Здесь мы не будем глубоко вдаваться в педагогическую психологию.)

Можно проиллюстрировать взаимодействие сред на следующем примере из истории образования России. В текущем столетии взаимосвязи различных педагогических сред играют определенную роль, так как они являются важной составной частью в процессе современного обучения в средней и высшей школах. Но если в период до 1917 г. в России «престижность» образования была чёткой меткой социальных слоев, то абсолютизация высшего образования при советской

власти стала негативной тенденцией на фоне объективной значимости и востребованности государством высшего образования в СССР. Вопрос удельного веса естественнонаучных дисциплин в доле учебных часов народного образования в России и СССР решался в разные периоды истории этих государств по-разному. Например, в период становления российской школы в начале XVIII в. академическое образование было просто естественнонаучным. В середине XIX в. эта удельная составляющая несколько изменилась, но всегда в истории последних трехсот лет естественнонаучное и математическое образование в педагогической системе России занимало значительное место. Можно, по-видимому, утверждать, что изменение отношения государственных структур к математическому образованию в последние 20-25 лет может иметь весьма серьезные последствия для современной России, и, к сожалению, история с математическим образованием в США в прошлом и текущем веках ничему не учит наших чиновников от образования. Считается, что образовательные среды директивно меняются крайне медленно, они имеют большую инерционную силу. Но, к сожалению, воздействие реформы образования на информационно-педагогическую среду (ИПС) педагогов средней школы опровергает эту точку зрения. В настоящее время государственные чиновники от образования принялись и за преподавателей высшей школы, что фактически приводит к социальной обструкции педагогического труда.

Таким образом, подтверждается горькая истина – образовательная система полностью подчиняется воле «государственных мужей». Это особенно явно видно, если мы обратимся к истории современных образовательных новаций Туркменистана и Узбекистана. Если в первом государстве полностью поменяли структуру образования, кардинально изменив ИПС, создав препоны (фильтры) информационным потокам и положив конец традиционному советскому, российскому, образованию и тем самым управляя микросредой личности, то во втором государстве следуют новациям российского образца при сильном расслоении общества. Результаты экспериментов по изменению образовательных сред не заставляют

себя ждать. Достаточно пообщаться с представителями педагогической среды этих стран.

Заметим, что постиндустриальное общество изменило подходы к математическому образованию в частности и к образованию вообще. Прежде всего, изменились модели обучения и поведенческие модели студента. Прагматическое отношение к образованию отразилось в претензиях к тем или иным аспектам обучения со стороны индивидуума. Это изменение стало особенно заметно, начиная с начала девяностых годов прошлого века. В среде иностранных студентов, обучающихся в России и в СССР, эта тенденция была чуть ли не доминирующей в силу условий принятия решения об обучении иностранных граждан у нас в стране. Вышеуказанное отношение студента к учёбе требует от индивидуума некоторых корректировок в приобретении навыков работы с оргтехникой и адаптации к интенсивным информационным потокам еще в период довузовской подготовки. В вузе индивидуум должен согласовать (адаптировать) правила личной образовательной среды, привычные, школьные, этнические правила микросреды студента с новыми правилами, индуцированными информационно-педагогической средой учебных заведений (напомним здесь о функциях развитого мышления).

Понятно, что современный процесс обучения построен правильно только при выполнении условия всестороннего внедрения компьютерных сетевых технологий в информационно-педагогическую среду университета, института, вообще любого высшего учебного заведения.

Устанавливаются следующие системы информационной связи между данными участников описанного выше процесса [7]:

- «прямая связь» (преподаватель → студент);
- «обратная связь» (студент → преподаватель);
- «внутренние связи» (преподаватель ↔ преподаватель; студент ↔ студент).

Указанные связи в совокупности отражают отношения идентификации и модальности взаимодействий сред в процессе обучения. В самом деле, отношения, в которых реализуются указанные связи, типичны для процесса обучения, а возникающие отличия в них сви-

детельствуют лишь о техногенных, исторически сложившихся особенностях методических составляющих процесса обучения. Указанные все взаимозависимости и взаимодействия педагогических сред в целом определяют в различных сочетаниях связи при передаче информации студенту и преподавателю во время учебного процесса.

Представим вышеуказанные связи в практической реализации в информационно-педагогической среде (ИПС)<sup>1</sup> (см. рис. 1).

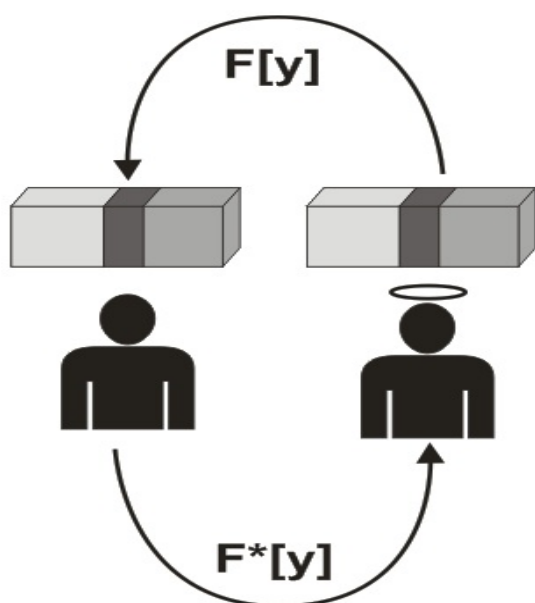


Рис. 1. Движение информационных потоков

Это общеизвестная схема, но с некоторым добавлением в виде функционала  $F$ , построенного с учетом целей обучения, а его областью определения являются свойства индивидуума. Более детально процесс образовательных влияний нам видится следующим образом:

<sup>1</sup> Информационно-педагогическая среда (ИПС) – окружающее человека физическое и социальное пространство (в целом – как макросреда, в конкретном смысле – как непосредственное социальное окружение, как микросреда), в котором происходит непрерывающийся обмен сообщениями, определяющий характер взаимодействия в процессе обучения, а также связанная с этим процессом зона непосредственной активности индивидуума, его ближайшего развития и действия.

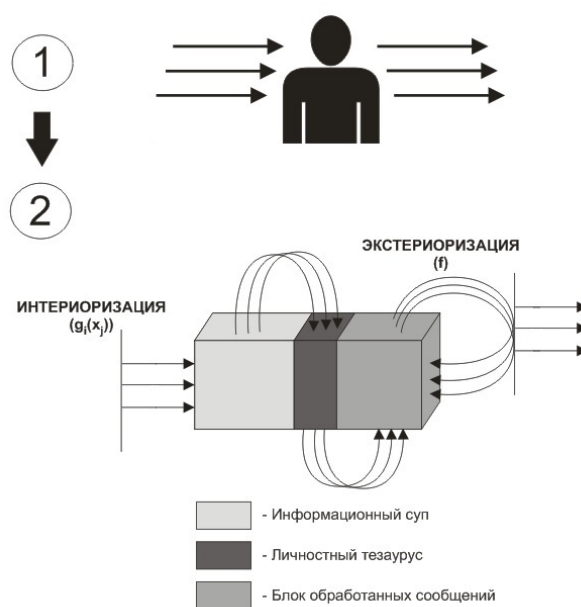


Рис. 2. Модель процесса восприятия информационных сообщений

На второй иллюстрации, в нижней её части, представлена упрощённая модель процесса восприятия информационных сообщений. Обычно эту самоорганизующуюся информационную систему, функционирующую на основе человеческого мозга и обеспечивающую восприятие, понимание, оценку, хранение, преобразование, порождение и передачу (трансляцию) информации, называют ментально-лингвальным комплексом (МЛК) [3]. «Качество каждого компонента МЛК и всего МЛК в целом определяется индивидуальными способностями и условиями, в которых происходит социализация человека» [7]. В рамках МЛК, если несколько огрубить существо дела, мышление – прежде всего динамическая ипостась, сознание отличается от мышления накопительно-оценочными свойствами, а язык есть инструментальная и коммуникативная сущность [7].

Главная функция языка по отношению к мышлению заключается в дискретизации информационного континуума, с которым сталкивается человек, то есть в его представлении в виде сгущений разного объема и содержания.

Вторая ипостась МЛК – сознание – ответственна, прежде всего, за хранение, упорядоче-

ние и оценку информационных результатов, полученных мышлением, то есть за интериоризацию в форме информации окружающего мира, в том числе самого человека как элемента этого мира, с установлением необходимых оценочных иерархий и ценностных ориентиров. Упомянутые информационные результаты откладываются в сознании в виде тех же информационных сгущений, организуемых в определенные фигуры, блоки, поля и т. п., на основе сначала только врожденной, генетически обусловленной логики обработки и переработки информации, а затем и логики, воплощенной в строении и содержании единиц и категорий соответствующего этнического языка.

«Информационные сгущения, с помощью которых благодаря языку осуществляется мышление и функционирует сознание, есть суть *информемы* [курсив наш. – В. Ж., О. М.]» [4].

В иллюстрации можно увидеть: СУП (систему (совокупность) управляющих предложений)<sup>1</sup>, формирующийся посредством опыта личностный тезаурус, а также блок обработки сообщений (количества информации в потоке данных). При активизации возможными средствами влияния с помощью ИПС (организация и управление), сопровождаемой изменением статусов Мышления, Языка и Сознания, у индивидуума возникают предпосылки к обращению к собственной тезаурусной системе.

Приведем несколько описательных примеров. До конца шестидесятых годов прошлого века в курсах арифметики и алгебры неполной средней восьмилетней (семилетней) школы на уроках математики главными вопросами были: «Поставил ли ты вопрос к задаче?»; «О чем эта задача?»; «Перескажи её суть?»; «Что дано в условии, и что ты должен найти?»; «Сформулируй вопросы?» и т. д. Сейчас чаще произносятся следующие фразы: «Решение задачи будет получено, если мы начертим таблицу и подставим данные задачи в таблицу» или «Смотри, как мы подобную задачу решали раньше»; «Смотрите внимательнее!» Это принципиальное изменение методики. Случилась парадоксальная вещь: в середине шестидесятых методисты уходили от формального понимания задачи учащимися, а теперь пришли к

<sup>1</sup> Данный Суп-чик можно представить как бульон в теории А.И. Опарина.

формальным тестам<sup>2</sup> и формальным знаниям, научениям, к замене мышления на тренировку памяти. (Хотя мы совсем не против активизации работы памяти.) Что происходило со школьником в результате применения первой методической модели? Во время интериоризации ему необходимо представить структуру задачу явно, в некоторой речевой форме, в собственном лексиконе, провести анализ структуры и затем сформулировать вопросы, т. е. экстериоризировать. Процесс коммуникации должен оформить результат осмысления задачи [12; 5], иначе декодировать данную задачу структуру (формальную конструкцию) в доступный текст, оформленный элементами универсальной, личностной знаковой системы. В такой методике («старой» методике) реакция учащегося конструктивна, т. е. в процессе осмысления задачи возникает и метод её решения. Итак, вербализуя текст задания в собственном лексиконе (лексиконе личностной микросреды), учащийся создает её модель, а занимаясь формулировками вопросов к составляющим частям задачи, уточняет смыслы разбираемых задач и соответствующие модели, обобщая смыслы, формирует результаты в форме уравнений, приемов упрощений, причинно-следственных выводов.

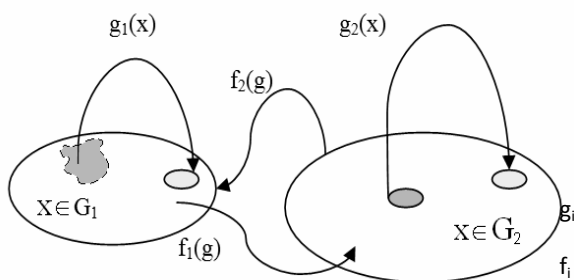
Для интерпретации первого примера во второй его части (современное положение дел) предлагаем читателю нижеследующую схему.

Заданы блоки количества информации (по тексту задачи составьте таблицу, вспомните, мы решали подобную задачу), поисковая схема (перебор ячеек памяти, аналоги по признакам конкретной задачи) –  $g_i(x)$  (обращение к памяти),  $f_i$  – трансляция найденного, проверенного, решенного или похожего на решение во внешнюю контролируемую область (учитель, педагог, книга (учебник, задачник, решебник), Интернет и т. д.).

<sup>2</sup> На самом деле, тесты – это не такое уж зло, но в реалиях российского образования они оказались противоречащими традиционному образованию. Модель тестирования, предложенная в КНР, оказалась много эффективнее и полезнее китайскому математическому образованию, нежели наша реализация в период В.М. Филиппова – А.А. Фурсенко. На эту тему один из авторов выступал с докладом в 2000 и 2005 гг. в МГОПУ на методическом семинаре «Передовые идеи педагогики», руководитель В.Н. Шапкина.

Схема 1

**Прохождение и обработка информации**



$$f(g) = \{f_1(g_1)\} \cap \{f_2(g_2(x))\}$$

Трансляции:

- интериоризация
- экстериоризация

Таким образом, методы (способы) изменения (управления) информационной средой личности (потоками информации) в процессе обучения и образуют в первом приближении методику преподавания учебной дисциплины.

Что же происходит, если следовать традиционной схеме обучения математике (первая часть примера)? Это, прежде всего, информационные потоки, направление которых управляется с двух сторон. Стиль управления учеником своим информационным потоком формируется в процессе обучения от подражательного до самостоятельного. Наличие последнего и есть результат успешного обучения.

Теперь приведем второй пример. Известно, что в языкознании весьма стойко укрепились понятия денотат (*denotatum* – обозначающее (обозначаемый предмет, т. е. знак, означающее, по Ф. де Соссюру)) и сигнификат (*significatum* – обозначаемое (содержание языкового знака, т. е. предмет), означаемое, по Ф. де Соссюру). Первое значит значение чего-либо, а второе – содержание понятия, т. е. форма (референтная форма) и содержательная сущность.

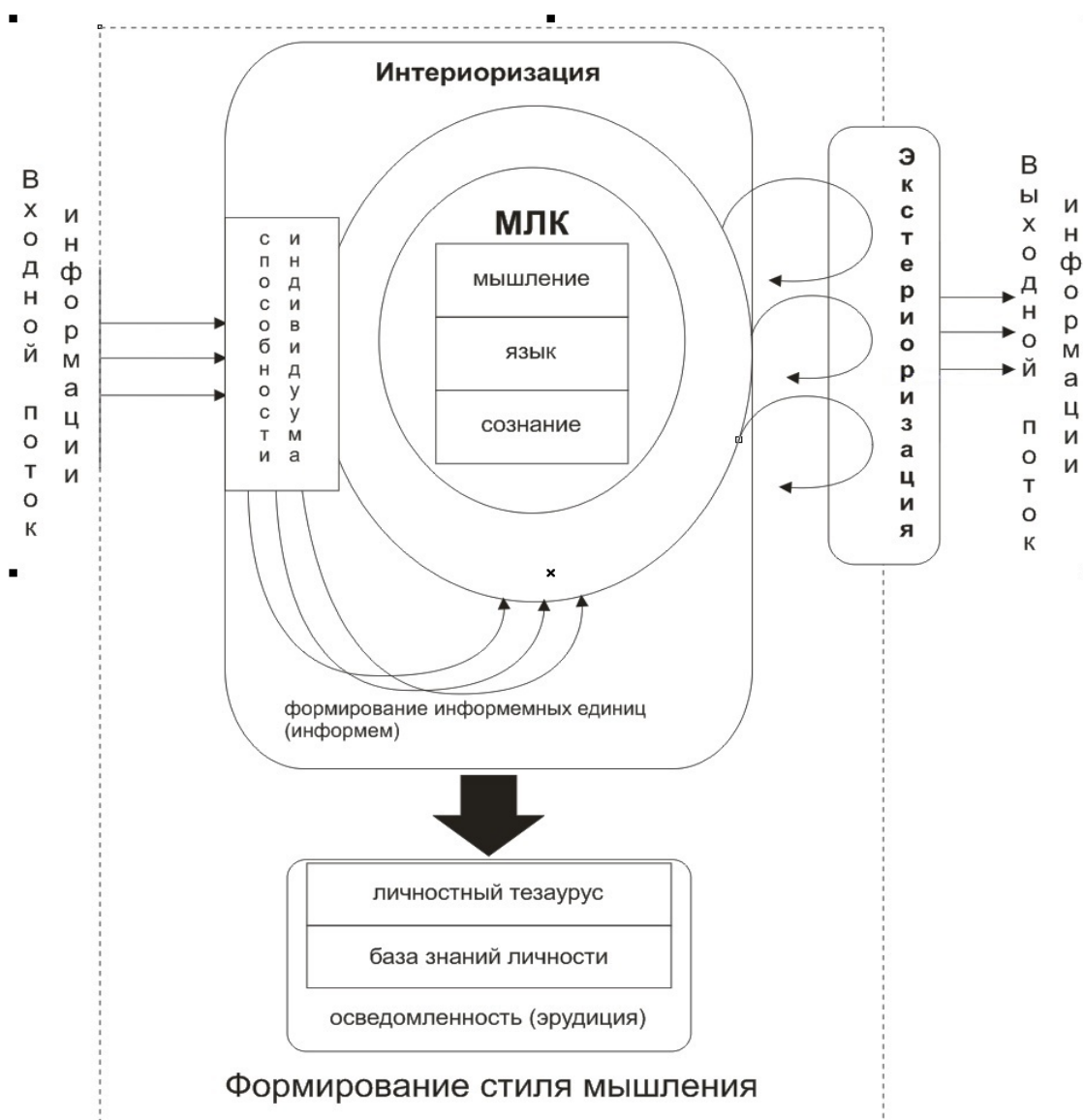
Рассмотрим типичный «библиотечный», алгоритмический подход к решению проблемной ситуации. «Задача понимания новой ситуации отчасти состоит в том, чтобы найти в прежнем знании уже существующие схемы, которые могли бы послужить ориентиром для построения

новой схемы, соответствующей новой ситуации» [14]. Несложно заметить, что «построение новой схемы», как минимум, требует, с точки зрения педагога, умения строить, навыка «сравнения». Возможно, это был явный лозунг творческой личности. И еще из Д. Нормана: «Когда мы стараемся научиться чему-то, мы должны создавать соответствующие новые схемы, которыми можно руководствоваться в действиях» [13, 115]. Это очень важный элемент нашей модели обучения математики. К оформлению всей конструктивной модели обучения математики мы должны указать на некоторые параллели. Во-первых, математика это язык, на котором говорит наука. Во-вторых, в каждой науке есть своя математика [13]. Следуя Ю.И. Манину, мы можем принять математику в качестве раздела лингвистики со своим алфавитом, грамматикой, синтаксисом, построением семантических связей. Считая, что каждый индивидум с течением времени обладает своей знаковой системой, опытом построения связей с окружающей его средой. Понимая, что социум обладает образовательной функцией, можно предположить, что в процессе школьного образования, получения профессиональной квалификации у индивидуума формируется универсальная знаковая система, частью которой является математическая знаковая система со своими правилами вывода. Поэтому предложенная выше схема также иллюстрирует процесс развития лексиконов, в основании которых лежит универсальная (математическая) знаковая система. Упрощенно эту схему можно представить (трансформировать) следующим образом (см. схему 2).

Таким образом, взаимное или любое из односторонних влияний лексиконов, а попросту – отображений, порождает множество функционалов определенной природы – они линейные, мультипликативные, но без свойства ассоциативности. Последнее наблюдение вполне очевидно, так как восприятие потока одной и той же порции информации различными субъектами может иметь различные количественные показатели, действительно, в общем случае выполняются неравенства:

$I(fgh) \neq I(f)I(gh) \neq I(fg)I(h)$ . В процессе интериоризации при идеальных условиях, если мы имеем дело с воспроизведением, например,

Процесс развития лексиконов индивидуума



доказательств, или математических положений, или аксиоматик, или иных математических фактов, то для достаточного представления информации на одном и том же языке количество порции предложенной информации субъектам будет не меньше исходной<sup>1</sup>.

В конструкции мягких моделей [10; 2; 6], как нам представляется, успешно могут быть использованы понятия топологической модели и топологической реляционной системы [15].

<sup>1</sup> Понятно, что речь не идет о патологически вырожденных случаях.

Действительно, на языке топологии поддаются осмыслению и точному описанию семантические базисы (лингвистические тезаурусы), иерархический процесс представления базисных объектов наборами основных признаков с заданными внутренними ассоциативными связями. При таком подходе признаковое пространство наделяется топологической структурой и множеством четких и/или нечетких отношений различной местности. Граф состояний, получаемый при таком подходе, является достаточно точным аналогом ситуации.

В качестве примера рассмотрим набросок каркаса модели языка обучения. Пусть  $D=(Q, P, S)$ , где  $Q$  есть множество терминов тезауруса,  $P$  – множество характеристик, заданных на признаковом пространстве,  $S$  – множество нечетких операций и отношений, описывающих, насколько естественен данный объект научному языку определенной области. Тезаурус называется атомарным словарем, если все его элементы уникальны, то есть не определяются через другие слова этого же и никакого другого списка. Тезаурус является многоуровневой системой. С помощью одноместной операции присоединения слова одного уровня переводятся в следующий уровень. Многоместные отношения характеризуют словарные гнезда, которые осуществляют ассоциативные связи между различными уровнями (необязательно соседними) тезауруса. Признаковое пространство наделяется определенной топологией, обусловленной семантическими закономерностями данного тезауруса, ориентированного на заданную часть предметной области. Построение моделей тезаурусов данного класса направлено на постепенное расширение словарного запаса слушателя, на усвоение им ключевых понятий изучаемой теории, глубокое понимание теорем, доказательство которых не должно быть зазубренной цепочкой логических рассуждений [15]. Заметим, что подобный подход фактически осуществляется при составлении минимальных словарей, имеющих чрезвычайно важное значение при обучении иностранных студентов [2; 15]. Важно, чтобы используемые в методике атомарные понятия имели прямое согласование, пересечение с параллельными тематическими планами лекционных и семинарских занятий. Это влияет на скорость освоения изучаемой новой учебной дисциплины, то есть сокращается время решения задачи логической адаптации [15; 8].

Вышеизложенное влечет за собой следующие задачи исследования:

1) обоснование теоретических принципов, лежащих в основе определения и организации информационной педагогической среды высшего учебного заведения в процессе обучения дисциплинам математического цикла;

2) адаптация и разработка понятия информационной педагогической среды в методике

преподавания математики с целью логико-семантического моделирования;

3) составление минимальных лингвистических словарей-тезаурусов, соответствующих паспортам специальностей математического цикла на основе семантических базисов реляционных моделей [11];

4) применение разрабатываемых гибких моделей обучения, в которых учащийся самостоятельно формирует интеллектуальные картины (схемы, фреймы) изучаемого знания, в частности в виде миконспектов различного уровня абстракции. И, наконец, формирование тезаурусов на основе атомарных понятий позволяет представлять знание (фиксированное в данный момент времени, но незаконченное) в виде образов и логических связей со многими областями знания. Причем ясно, что формирование атомарного тезауруса для студентов первого и второго курсов или конкретного профессионального знания в виде образно-логических элементов [4, 317] является непростой образовательной задачей [6].

Приведем пример модели, реализующей в первом приближении вышесказанное, в котором траектория обучения может быть представлена проекциями (перемещениями) по соответствующим плоскостям. А также обратим внимание на то, что используемые понятия терминологической базы одного предмета встречаются и в других предметах. Таким образом, процесс обучения моделируется спиралью. Представим часть этого процесса в виде рисунка:

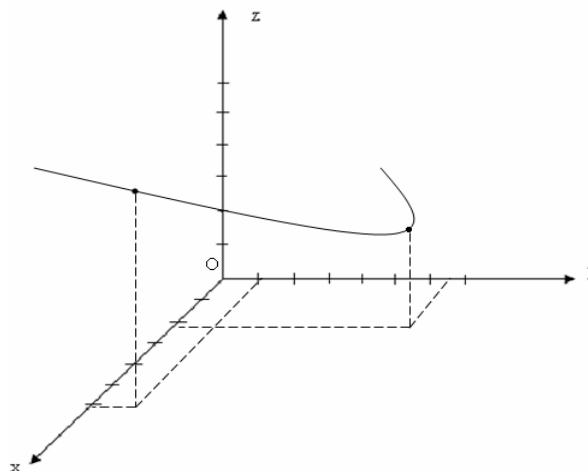


Рис. 3. Спираль процесса обучения

На оси ОХ представляются методы подачи информации (в том числе вербальный, образный, знаковый, музыкальный, тактильный, чувственный). По оси ОУ откладываются понятия (атомарные, тезаурус). По оси ОZ представлена совокупность учебных дисциплин.

Таким образом, координатная плоскость ХОУ символизирует общую методику, дидактическую основу процесса обучения, плоскость ХОZ есть частные методики, плоскость YOZ – знание. На этих плоскостях мы наблюдаем проекции (частные перемещения) в процессе обучения. Содержание обучения и методы можно проиллюстрировать как конкретными методиками обучения, так и конкретной кривой успеха конкретного студента за период обучения (I-V курсы). Фрагмент некоторой кривой указан в первом октанте на рисунке.

Кривую, заданную в параметрическом виде

$$\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t), \\ z = z(t) \end{cases} \quad t \in \Omega \text{ назовем траекторией}$$

процесса обучения,  $\Omega$  – пространство межпредметных связей. Упорядоченную тройку  $A(x_p, y_p, z_k)$  с фиксированными определенными индексами назовем целью обучения данной дисциплине. Ясно, что до достижения желаемой точки  $A$  тройка  $(x_p, y_p, z_k)$  имеет текущие координаты, отражаемые на траектории. Также понятно, что в зависимости от процесса обучения конкретного студента траектория может терпеть разрывы, как показывает практика, иногда неустраиваемые. Вообще говоря, кривая при определённых условиях может быть записана в аналитической форме, то есть  $z = f(x, y)$ . Современную траекторию обучения, в зависимости от плотности потока количества информации, с течением времени (с первого по пятый курс), можно представить в виде разрывной, в некоторых частях самопересекающейся, кусочно-непрерывной линии на некоторых участках.

Представим иную интерпретацию (модель). Пусть множество  $A$  – слов (денотатов),  $B$  – множество сигнификатов (смыслов). Рассмотрим по определению следующее Декартово произведение  $A \times B$ , а также всевозможные подмножества данного множества. Очевидно,

таким образом, мы определим множество отношений  $\tau = \{\tau_i\}$ , причем в процессе обучения индивидуум волен устанавливать соответствия  $g_i(a)=b$  так, чтобы оно приближалось к идеальному (контрольному) подмножеству пар  $\{(a, b)\}$  носителя учебной информации. В таком случае функционал, определенный на множестве  $G$  – знаний, предъявляемых индивидуумом для экстерииоризации, примет вид

$$I[y = f(g(X))] = m(\ln y) = \int_0^1 f(X) dX, \quad \text{где}$$

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n; y_1, y_2, \dots, y_k; y'_1, y'_2, \dots, y'_m; Y_s)$$

вектор функционального состояния обучающегося,  $y'_1, y'_2, \dots, y'_m; Y_s$  – динамические характеристики процесса обучения индивидуума или его восприятия. Но тогда траектория обучения интерпретируется успешностью, глубиной обучения.

В статье [3] проведен анализ и дана классификация взаимосвязей и мотиваций между пользователями информационно-педагогической среды. Ниже мы приведем краткую выдержку из указанной статьи, поскольку предложенная автором классификация однозначно определяется функциональными соотношениями.

I. Внутренняя связь «студент  $\leftrightarrow$  студент» в рамках их совместной деятельности на занятиях по математике (информатике).

Выделим некоторые стратегии межличностных взаимодействий индивидуумов.

1. Сотрудничество, или активная помощь друг другу в достижении результата, которая может осуществляться одновременно или последовательно для взаимодействующих сторон. Это проявляется:

- в объяснении решений задач по математике (информатике и др.);
- в языковой поддержке иностранных студентов на практических занятиях (лекциях и др.) со стороны российских учащихся;
- в языковой практике российских студентов на иностранном языке.

2. Одностороннее принятие (активные действия одной стороны и принятие их другой без активного включения в общую работу). Данный вид взаимодействия осуществляется при всестороннем оказании помощи отстающим студентам (российским или иностранным) как в предметном, так и в языковом аспектах.



3. Уклонение от взаимодействия (обе стороны избегают ситуаций, предполагающих участие в совместной деятельности), отсутствие взаимопонимания в группе среди студентов (наиболее частый случай: российские студенты сами по себе, иностранные – сами по себе).

4. Одностороннее противодействие (одна из сторон не только не содействует, но и достаточно активно препятствует достижению цели).

5. Противоборство (обе стороны активно препятствуют друг другу в достижении цели деятельности (конфликтная форма взаимодействия)).

6. Компромиссное взаимодействие (стороны в зависимости от ситуации склонны взаимодействовать то в форме сотрудничества, то в форме противоборства).

Некоторые причины такого рода взаимодействий находятся в подготовке разного уровня российского студента по математике. Это приводит к тому, что с первых курсов вносится в среду компонент конкуренции, в школьной ИПС он минимизирован<sup>1</sup>. Всё это способствует возникновению подобных проблем при обучении иностранных студентов из стран СНГ (наблюдаемые авторами статьи с начала девяностых годов прошлого столетия). Другой причиной является всё большее отдаление современного образования от культурологической составляющей обучения, которая становится все более значимой в современной методике обучения естественнонаучных и гуманитарных дисциплин [8].

II. Учебная связь «преподаватель ↔ студент» может быть представлена:

1. двусторонним взаимодействием «преподаватель ↔ студент», которое предполагает сотрудничество (активные действия со стороны преподавателя и ожидаемая (прогнозируемая) отдача со стороны студентов);

2. односторонним принятием решений со стороны преподавателя (например, в процессе обучающей деятельности преподаватель приобретает необходимую ему педагогическую практику);

3. односторонним принятием решений со стороны студентов (в процессе учебной деятельности учащиеся приобретают необходимые учебные навыки);

4. односторонним противодействием: активные действия со стороны преподавателя и отсутствие соответствующей предметной (языковой) подготовки со стороны студентов или нежелание ими в должной степени воспринимать получаемую учебную информацию.

Все изложенные выше взаимодействия суть композиции процессов экстерииоризаций.

В рамках дедуктивной науки проблема обучения, независимо от культурных традиций, сводящаяся к поиску методических приемов адаптации понятий в личностной среде учащихся и активизации внутренних мотивов (генетически определенных предрасположений, по Пиаже), вообще говоря, неразрешима. Поэтому студент в ИПС при обучении, например математике, сталкивается с проблемой достаточности (как принято было определять в советской педагогической школе), знаний, умений и навыков, полученных на предвузовском этапе обучения. Недостаточность предварительного понятийного аппарата является естественной причиной отставания студента на первых курсах. Но на самом деле проблема адаптации глубже – она либо в предрасположенности, либо в обученности к совершению модальных переходов от понятийного мышления к теоретико-математическому (формально-логическому) мышлению, а далее, от него – к праксеологическому мышлению<sup>2</sup>. Более четко эта проблема представляется при обучении иностранных студентов математике.

Математическое знание в основном унифицировано знаковой системой (в элементарных разделах), то есть инвариантно относительно естественных языков. Формально-логические приемы в изложении математических смыслов ощутимы и распознаваемы учащимися, культурные традиции в основном проявляются в оформлении математических текстов. Естественность применения различных приемов

<sup>1</sup> Здесь мы говорим прежде всего об общеобразовательных школах, а не о физико-математических школах с элементом конкуренции, возникающим естественным образом из её целей и задач.

<sup>2</sup> В данном случае мы говорим о воспитании специалиста технического, естественнонаучного, математического направлений. Гуманитарная направленность воспитания будущего специалиста требует также и феноменологического и методологического мышления.

родной языковой среды иногда противостоит, чаще всего наталкивается на недостаток воспитанности (Дж. Дьюи) формально-логического, функционального (по Г. Вейлю) мышления, а в иноязычной среде обучения на недостаточные возможности экстериоризации преформативного мышления (если оно есть) иностранца. Методические аспекты учета воспитанности мышления учащегося в практике применения модальных переходов к (свойствам) типам мышления были изложены в работе [4].

В тоже время в процессе обучения инвариант знания (математическое, абстрактное знание) относительно родного языка – это всего лишь необходимое условие адаптивности, а следовательно, успешности обучения индивидуума. Вариативность пребывания в ИПС тренирует и стимулирует психологическую, мотивационную, когнитивную составляющие моделей его поведения в процессе обучения. Модели обучения в высшей школе чаще всего не соответствуют школьным моделям. Не спасает студента от проблем (иногда непреодолимых данным индивидуумом) и осознанный выбор будущей специальности, а также знание о предстоящих трудностях в новой образовательной среде. Дело в том, что неумение рассматривать реальную трудность (житейскую или в обучении) как абстрактную, имеющую подходы, методы и средства решения, толкает его либо к изоляционистским настроениям и замыканию в себе, либо к отрицанию наличествующей проблемы. В настоящее время чаще всего прибегают к методу «делай как все, а если не можешь, компенсируй, чем сможешь». Надо заметить, что процветание последнего варианта пагубно сказывается как на студенте, так и на обществе в целом. Математика, на которую постоянно сокращают часы в высшей школе, на наш взгляд, единственный и безопасный экспериментальный полигон бытия студента, на котором он может смоделировать трудности и научиться их правильно преодолевать. Воспитание, «пробуждение», активизация различных свойств мышления математикой в высшей школе, прежде всего, направлено на развитие адаптационных механизмов личности. Возникающий опыт обучения учащегося в ИПС в той или иной степени создает условия для осмысленной его оценки. Способы анализа и

возможные результаты складывающихся ситуаций в процессе обучения чаще всего в настоящее время являются переносом аналогичных поведенческих решений и анализов воспитанных школьной средой (особенно это относится к студентам первого курса, перешедших в новую для себя ИПС) [9; 1].

Поэтому, заключая статью, мы считаем, что необходимо провести историческую аналогию с выводами, сделанными при опросе ведущих профессоров города Москвы 1899 г. Мнение К.А. Андреева по вопросу о способности к обучению в университете слушателей, окончивших реальные училища, сводилось к тому, что если «абитуриенты могут быть признаны обладающими достаточной умственной зрелостью и общим развитием [подчеркнуто нами. – В. Ж., О. М.]..., то и для них ни в каком отборе не будет надобности» [16].

Выводы.

1. Из предложенных вниманию читателя моделей, точнее, некоторых направлений моделирования информационных обучающих сред (напомним, что ИПС – среда искусственная), создана (моделирующая) среда, в которой можно строго представить формы обучения, культурные традиции, принятые стили и требования, предъявляемые образовательному институту государством. Это удобный инструмент представления сложной образовательной системы. Поэтому взаимосвязи между элементами и участниками ИПС явно прослеживаются.

2. Ясно, что во взаимосвязях между участниками ИПС возникают возмущения, влияющие на обмен информационных потоков. Поскольку мы имеем дело с тонким аппаратом восприятия индивидуума, то естественно, что методика обучения в наших моделях представляется не просто как совокупность обучающих приемов, а как деятельность, позволяющая изменить плотность потоков и сопротивляемость сред. Приведенные примеры из новейшей истории методики преподавания математики, возможно, убеждают в том, что влияние на микросреду личности необходимо осуществлять с помощью совершенствования личностных тезаурусов (учебных лексиконов). Последнее способствует диффузии различных сред, участвующих в образовательном процессе.

3. Также можно рассмотреть в изучении и развитии образовательных технологий многофакторные семантические сети и системы управления информационными потоками. Минимальным результатом таких построений управляющих систем будет возможность оценки эффективности приложений образовательных сред в обучении студентов математике. Таким образом, осуществляется обратная связь.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонов И.А., Дружинин В.В., Жаров В.К. О проблеме визуализации абстрактного знания. Очевидность как образ абстракции // Инновационные подходы и технологии в образовании и управлении. М., 2009. Вып. 1. С. 7-23.
2. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» модели. М., 2000. 32 с.
3. Баранова Н.М. Информационные технологии как средство интенсификации учебного процесса университета // Прагматика и коммуникация в обучении русскому языку как иностранному. Тезисы докладов и статьи Всероссийской научно-практической конференции. М., 2008. С. 22-25.
4. Баранова Н.М., Жаров В.К. Об аподиктических свойствах представления процесса обучения иностранных студентов и онтология содержания предмета учебной дисциплины // Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества. Труды международной научно-технической конференции посвященной 35-летию Университета 18-19 мая 2006 г. М., 2006. С. 317.
5. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). М., 1972. 424 с.
6. Жаров В.К. О теоретических предпосылках методики использования тезаурусов при обучении иностранных учащихся в техническом университете // Проблемы преподавания РКИ в вузах инженерного профиля. М., 2003. С. 253-258.
7. Жаров В.К. Теория и практика обучения математике в информационно-педагогической среде (методико-математический аспект; подготовительное отделение для иностранных учащихся технического университета): Дис. ... д-ра пед. наук. М., 2003. 398 с.
8. Жаров В.К., Матвеев О.А. Методические аспекты описания и моделирования информационной педагогической среды процесса обучения российских и иностранных студентов дисциплинам математического цикла в высших учебных заведениях // Вестник МГОУ. «Педагогика». 2009. № 4. С. 103-107.
9. Кузнецова Т.И. Модель выпускника подготовительного факультета в пространстве предвузовского математического образования. М., 2005. 480 с.
10. Лосев А.Ф. Философия имени. М., 1990. 270 с.
11. Матвеев О.А. Топологические реляционные системы // Вестник МГОУ. «Физика – математика», 2010. № 2. С. 9-18.
12. Морковкин В.В., Морковкина А.В. Язык, мышление и сознание et vice versa // Русский язык. № 1/94. С. 63-70.
13. Норман Д. Память и научение. М., 1985. 160 с.
14. Хинчин А.Я. О так называемых «задачах на соображение» в курсе арифметики // Математическое просвещение. М., 1961. № 6. С. 29-36.
15. Хренников А.Ю. Моделирование процессов мышления в р-адических системах координат. М., 2004. 296 с.
16. Труды «Совещания, происходящие в 1899 году в Московском учебном округе по вопросам о средней школе». М., 1899. Вып. 6. С. 48-54.