

УДК 372.851

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ С УЧЕБНЫМ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ТЕКСТОМ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

© 2013 М. С. Хозяинова

*аспирант*

e-mail: [mhozyainova@ugtu.net](mailto:mhozyainova@ugtu.net)

*Коми государственный педагогический институт, г. Сыктывкар*

В статье описывается модель организации работы студентов технических вузов с учебным математическим текстом. Автором обосновывается необходимость развития у студентов первого курса компетенций, связанных с самостоятельной работой с текстом. В организации работы студентов выделены основные этапы и ключевые моменты в реализации каждого этапа.

**Ключевые слова:** учебный математический текст; предметная и разъяснительная часть учебного математического текста; реконструкция и интерпретация учебного текста.

Важными качествами современного выпускника технического вуза являются способность к самообразованию, к поиску и анализу литературы, необходимой для решения поставленных задач, умение принять правильные и своевременные технологические решения с опорой на изученную и переработанную информацию. На развитие вышеуказанных качеств существенное влияние оказывает уровень сформированности умений самостоятельной работы с текстом (учебник, лекции, устное выступление и т. п.). Формирование компетенций, связанных с умениями самостоятельной работы с текстом, становится профессионально значимым для студентов технических вузов.

Следует заметить, что формирование умений работы с текстом относится к одной из основных задач не столько высшего, сколько среднего образования. Однако многими методистами и учителями отмечается, что данная проблема в полной мере не решается в современной школе. Это подтверждается в опыте работы вузовских преподавателей: студенты первого курса не в достаточной мере способны к выделению основной идеи в учебном тексте, выявлению наиболее существенных соотношений между фактологическими сведениями и т. д. Таким образом, проблема поиска средств и методов для развития приемов самостоятельной работы с текстом у студентов первого курса технических направлений является актуальной.

При обучении в вузе студенты изучают в основном учебные тексты. Каждая дисциплина в силу специфики изучаемого предмета имеет свои особенности в конструировании учебного текста, который в себе отражает предметный язык дисциплины с использованием естественного языка.

Структура учебного математического языка зависит от дидактических целей, которые поставлены при обучении в вузе. В зависимости от цели, в учебный математический текст помимо изучаемых математических конструкций, как правило, включается некоторая описательная составляющая: комментарии, примеры и контрпримеры изучаемых понятий, необходимые сведения из ранее изученного материала, обобщающие схемы и т. д. При этом изложение математической теории должно учитывать общедидактические принципы обучения (научность, посильность, последовательность и т. п.), подчиняя обучение математике для технических

специальностей ее ведущей цели – освоение методами математического моделирования в профессиональной (инженерной) деятельности.

Формализованный математический язык включает в себя символы абстрактных конструкций, понятий и отношений между ними, элементы логического аппарата и др. Понятно, что на формализованном языке учить математике студентов технических вузов не целесообразно, а потому для учебного познания математический формализованный язык необходимо трансформировать в учебный математический язык, понятный студенту. В этой связи традиционный учебный математический текст (учебников, пособий, лекционного материала и др.), как правило, состоит из двух основных частей, которые во внешней структуре учебного математического текста представлены в виде:

- 1) предметной части (формулировки определений, теорем, свойств и др.);
- 2) разъяснительной части (комментарии к изучаемым понятиям, наглядные примеры, описание алгоритмов решения типовых задач, обобщающие схемы и др.).

Предметная часть учебного математического текста в силу ярко выраженных правил строгой логики, применяемых к абстрактным понятиям, является наиболее трудной для студентов, которые не имеют достаточного опыта работы на математическом языке. Поэтому основной целью разъяснительной части учебного текста является интерпретация формализованного текста на понятный для студента язык. Таким образом, *первая методическая проблема*, возникающая в данном контексте, заключается в гармоничном синтезе предметной и разъяснительной части учебного математического текста. *Вторая методическая проблема* состоит в обучении студентов приемам интерпретации математического текста с целью овладения механизмом понимания математики. Чтобы это стремление было достигнуто в реальном учебном процессе, необходима *специальная организация учебной деятельности студентов по работе с учебным математическим текстом*. И при этой организации работы студентов с учебным математическим текстом необходимо иметь в виду две взаимосвязанные задачи: интерпретировать математический текст и обучить приемам интерпретации, реконструкции учебного текста.

Авторы учебников и учебных пособий по-своему всегда стремятся к решению указанных проблем. В разъяснительной части учебного текста конкретного учебника или учебной лекции представлена авторская позиция на интерпретацию математического текста и приемы вскрытия этих интерпретаций для студентов. При работе с учебным математическим текстом приведенные автором приемы интерпретации математических понятий должны обрасти «ценность» для студента, то есть студент в предложенных интерпретациях должен обрасти понимание изучаемого материала. Важно, чтобы при рассмотрении интерпретаций, приведенных в учебнике или услышанных в устной беседе на лекциях, студент смог выполнить собственную интерпретацию изучаемого математического понятия, вскрывающую понимание этого понятия для него самого.

Для продуктивной организации учебной деятельности студентов учебный математический текст как воплощение фактологических сведений на учебном математическом языке, помимо предметных правил, должен отвечать общим требованиям к учебному тексту. В педагогике выделяют несколько трактовок понятия учебного текста, каждая из которых вскрывает те или иные аспекты требований к учебному тексту. При этом оказывается, что любой учебный текст выполняет одновременно несколько функций:

- информативную (содержит учебную информацию);
- знаниевую (способствует формированию знаний);
- развивающую (способствует развитию речи и повышению общей культуры);

– интегративную (объединяет информацию в виде таблиц, схем, рисунков и т. п.);

– познавательную (отражает способы и методы познания) и др.

Каждая функция учебного текста направлена, прежде всего, на понимание «читателем» изучаемых понятий. Л.П. Доблаев, вскрывая составляющие смысловой структуры учебного текста для решения проблемы его понимания, подчеркивает, что учебный текст должен быть не просто «источником готовых знаний, подлежащих запоминанию», а прежде всего «источником познавательных задач или проблем» [Доблаев 1982: 77]. Для организации учебного процесса данное положение особенно актуально, поскольку только в активной деятельности учащегося могут быть развиты необходимые компетенции. Поэтому основная организующая функция работы с учебным текстом состоит в *постановке учебных задач* и проблем, решая которые читатель (студент) придет к пониманию изучаемого материала.

Процесс понимания имеет разнообразные аспекты. Одной из таких особенностей является «ненасыщаемость» процесса понимания. А.И. Уайтхед так указывает на это обстоятельство: «понимание никогда не представляет собой завершенного состояния ... оно всегда имеет характер процесса проникновения – неполного и частичного» [Уайтхед 1990: 371]. И добавляет, что если вещь составная, то «понимание ее может заключаться в указании на составляющие ее факторы, а также на способы их переплетения» [Там же: 273]. Таким образом, понимание в обучении – это процесс установления взаимосвязей между понятиями, о которых идет речь в изучаемом тексте. Именно эта трактовка применительно к пониманию математики в обучении устоялась в методических теориях [Дейнега 2011; Лященко, Сотникова 2011; Сотникова 2004]. В этой связи организация работы с учебным математическим текстом (которая, как отмечалось выше, направлена на постановку учебных задач) определяется приоритетами по установлению взаимосвязей (отношений) между составляющими учебного математического текста, способами их переплетения.

В психологической концепции понимания учебного текста выделяют следующие основные составляющие текста: *текстовый субъект* (субъект) – это то, о чем говорится в тексте; а также *текстовые предикаты* (предикаты) – это то, что в тексте говорится о субъекте [Доблаев 1982: 17]. В структуре «субъект—предикат» отображаются составляющие учебного текста, отражаются взаимосвязи в изучаемом тексте. Поэтому при организации работы студентов с учебным математическим текстом необходимо, чтобы студент решал *пару* учебных задач: 1) определить, о чем говорится в изучаемом им тексте (определить текстовый субъект) и 2) выделить, что именно о нем говорится (выделить предикаты).

В свою очередь учебный математический текст таков, что ответ на вопрос, о чем говорится в тексте, чаще всего выделен названием пункта или параграфа, а то, что именно говорится, обозначено компонентами математического содержания (определения, теоремы, доказательства, свойства и др.). Трудность в организации работы с математическим текстом состоит в том, чтобы перевести работу из формальной реконструкции текста в содержательную, отражающую процесс понимания изучаемых понятий и теорий. Поскольку работа с учебным математическим текстом является сложной мыслительной процедурой, соединяющей в себе несколько важнейших составляющих, то, придерживаясь выводов психологии, необходимо эту процедуру разбить на ее элементарные звенья (подзадачи) и, следовательно, в организации деятельности студентов по работе с учебным текстом выделить этапы, связанные с выполнением этих учебных подзадач.

На практике *постановка учебных задач* по работе с учебным текстом для студентов может быть реализована разными способами. Как известно, продуктивность

мышления человека не постоянна, она зависит от того, как человек относится к учению, поэтому, чтобы студенты приступили к решению поставленных задач (по работе с текстом), необходимо мотивировать их. Этот этап в организации работы студентов с учебным математическим текстом можно назвать мотивационным. Организационно постановка учебной задачи может быть решена следующим образом:

- через математическую задачу (предложить решить задачу, для которой необходимо изучение понятий, представленных в лекции);
- через ценностную установку (необходимость изучения представленных разделов для применения их в дальнейших изучаемых разделах, дисциплинах по специальности);
- через внешнюю мотивацию (например, стимулирование с помощью рейтинговых баллов для получения лучшей итоговой оценки) и др.

Например, в Ухтинском государственном техническом университете уже несколько лет действует балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по всем дисциплинам. Она оказывается продуктивной для активизации студентов к изучению математики на начальном этапе обучения в вузе. В педагогической теории и в опыте работы установлено, что получение рейтинговых баллов является для студентов стимулом к деятельности. На следующих этапах обучения студентов (на старших курсах) средства постановки учебной задачи целесообразно перевести на предметную область, таким образом содействуя механизму формирования внутренней мотивации.

Исходя из предположения, что учебные задачи по изучению учебного математического текста (работе с текстом) поставлены и приняты студентами, они приступают к непосредственной работе с учебным математическим текстом. Как уже отмечалось выше, выделение «субъектно-предикатных» отношений в изучаемом учебном тексте способствует пониманию смысловой структуры текста, что является приоритетной целью для студентов при работе с учебным математическим текстом. Основной задачей данного этапа является выделение внешних составляющих компонентов учебного математического текста, поэтому следующий этап работы с учебным текстом можно назвать *аналитическим*.

Для решения учебных задач (определить, о чем и что говорится в учебном тексте) необходимо ориентироваться на выделение в изучаемом тексте основных составляющих (определений, теорем, свойств, примеров) определения структуры, осознание и составление «каркаса» изучаемого текста. Рекомендации по реализации второго этапа работы с учебным математическим текстом могут быть различными. В методической литературе существуют разработанные методики данного плана [Дайнега 2011; Поторочина 2009; Сотникова 2004 и др.].

Специфика учебного математического текста для студентов технических вузов такова, что процедура доказательств теорем чаще всего не приводится в тексте. Это связано как с большим объемом фактологических сведений, так и с приоритетом изучения математики студентами технических вузов – обучение моделированию процессов инженерной деятельности. Отмеченные особенности не позволяют в полной мере включить в учебный текст логический вывод и доказательства теорем, в связи с чем теоремы и свойства в учебном математическом тексте представлены внешне как определения, в виде формулировок. Однако теоремы и свойства – это важные единицы любого учебного математического текста, поэтому необходимо проводить специальную работу, связанную с ними. Работая с теоремами, при возможности необходимо проводить доказательства и логические обоснования; например, будут уместны доказательства свойств, «кажущихся элементарными». Полезными в данном

контексте будут приемы работы, направленные на работу с формулировками теорем и свойств:

- различная запись и проговаривание формулировок (с помощью абстрактных символов и кванторных слов, с использованием математических терминов);
- определение вида и структуры теорем (условие и заключение, необходимые и достаточные условия);
- проведение логических преобразований и рассуждений (рассмотрение обратных теорем; выведение алгоритма решения некоторых типовых задач на основе изученных теорем) и др.

Одним из компонентов учебного текста являются решенные учебные задачи. Текст решенных учебных математических задач в учебном тексте имеет несколько учебных функций (позволяет более явно показать необходимые характеристики изучаемых понятий; дает возможность формировать умения самостоятельного решения типовых задач; показывает применение соответствующих понятий для решения практических задач и др.), поэтому при работе с ним можно использовать приемы следующего характера:

- краткая запись имеющегося развернутого решения и развернутая запись краткого;
- схематическая запись условия задачи;
- выявление алгоритма решения подобных задач;
- восстановление пропущенного пункта в решении задачи и др.

*Анализ решения* учебных задач по работе с текстом, которые направлены на понимание изучаемого текста студентами и овладение приемами интерпретаций математического текста, реализуется на следующем этапе. Этот этап в организации работы студентов можно назвать «смысловым». На данном этапе работы с учебным текстом основной задачей будет собственная (студента) интерпретация учебного математического текста.

Полезной при реализации данного этапа будет деятельность студентов по содержательной реконструкции представленных понятий: приведение конкретизаций абстрактных понятий, установление основной характеристики всех конкретизаций данной абстракции. Понимание можно считать достигнутым, если студент может говорить об одном понятии по-разному, поэтому при работе с определениями возможным приемом работы с текстом будет приведение различных интерпретаций одного и того же понятия. С этой целью можно рекомендовать приводить следующие интерпретации математических понятий, используемые в учебном математическом тексте:

- символные (описание понятия по правилам математической логики, с использованием кванторных связок);
- формально-словесные (описание понятия с помощью терминов формальной математики);
- видовые (выделение видовых отличий, относительно более широкого понятия);
- наглядные (применение соответствующего примера, характеризующего необходимые стороны изучаемого понятия);
- «житейские», «бытовые» (приведение примера из жизни, характеризующего данное понятие) и др.

Таким образом, организация работы студентов с учебным математическим текстом направлена на достижение следующих целей:

- интерпретация математического текста на понятный для студента язык (с целью понимания изучаемого материала);

– обучение приемам интерпретации, реконструкции учебного текста (с целью применения указанных приемов при самостоятельной работе).

Реализацию описанной организационной модели обучения математике студентов технических вузов необходимо осуществлять на начальном этапе обучения. Важно именно то, какими приемами работы с учебным математическим текстом научатся пользоваться студенты.

### ***Библиографический список***

*Дейнега С. А.* Проектно-модульное обучение в техническом вузе // Ярославский педагогический вестник. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. №3. Т. 2 (Психолого-педагогические науки). С. 146–151.

*Доблаев Л. П.* Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. М.: Педагогика, 1982. 176 с.

*Лященко Е. И., Сотникова О. А.* Герменевтические аспекты проблемы понимания математического (учебного) текста в высшей школе // Казанская наука: сб. науч. ст. 2011. № 8. Казань: Казан. издат. дом, 2011. С. 275–278.

*Поторочина К. С.* Развитие познавательной самостоятельности студентов технических вузов в процессе обучения высшей математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2009. 24 с.

*Сотникова О. А.* Целостность вузовского курса алгебры как методологическая основа его понимания. Архангельск: Поморский университет, 2004. 356 с.

*Уайтхед А. И.* Избранные работы по философии: пер. с англ. / сост. И. Т. Касавин: общ. ред. и вступ. сл. М. А. Кисселя. М.: Прогресс, 1990. 717 с.