Кныш Алла Александровна
Уральский государственный экономический университет
Старший преподаватель кафедры прикладной математики
knysh83@mail.ru
г. Екатеринбург, Россия
Мельников Юрий Борисович, канд. физ.-мат. наук, доцент
Уральский государственный экономический университет
Завкафедрой кафедры прикладной математики
UriiMelnikov58@gmail.com
г. Екатеринбург, Россия
Синцова Светлана Георгиевна
Уральский государственный экономический университет
Старший преподаватель кафедры прикладной математики
svg_sua@mail.ru
г. Екатеринбург, Россия

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЕМЫХ

Аннотация: Основная цель работы состоит в выявлении факторов восприятия математической речи, не ограничивающееся ее лингвистическими особенностями. Использованы анализ практики обучения и теоретические исследования. Выявлены недостатки в математической речи, предназначенной для студентов младших курсов.

Ключевые слова: теория и методика обучения, модели речи.

Введение

Распространение информационных технологий в быту и их внедрение в учебный процесс привело, во-первых, к изменению восприятия текста обучаемыми, во-вторых, к необходимости выделить требования к подготовке учебно-методического обеспечения, относящегося к относительно новым жанрам, в-третьих, корректировать.

Материалы и методы

Исследование основано на многолетнем опыте обучения математике, написания учебных пособий, в том числе электронных интерактивных учебников, опыте рецензирования и научного редактирования. Используются результаты научного и научно-методического анализа, практики обучения математике и практике подготовки и оценивания учебно-методического обеспечения.

Результаты

Мы рассматриваем только ситуацию, когда чтение текста проводится с целью *восприятия информации, представленной в этом тексте*. В частности, не рассматривается ситуация, когда текст читают с целью изучить стиль речи, его типографские особенности, правила оформления и др. Как показал академик Л. В. Щерба, грамматика речи накладывает определенные ограничения на возможные интерпретации речи и её фрагментов. В качестве примера он привел фразу «глокая куздра штеко будланула бокра и курдячит бокренка» [1]. Средством восприятия информации является построение смысловой модели текста, т.е. модели, состоящей из фрагментов текста, во-первых, допускающих самостоятельную интерпретацию, во-вторых, хотя бы одна из этих интерпретаций совпадает с интерпретацией этого фрагмента в речи в целом. Например, в выражении $6-2x=4$ «подслово» $2x$ является смысловой единицей, а «подслова» =4 и $2x=4$ не является смысловой единицей поскольку у него нет типовой интерпретации. «Подслово» $2x=4$ также не является смысловой единицей поскольку все его интерпретации отличны от интерпретации этих символов в исходной выражении $6-2x=4$ (утверждение о равенстве числу 4 относится не $2x$, а ко всей левой части исходного равенства).

Восприятие информации, представленной в тексте, требует наличия у читателя соответствующей инфраструктуры. Например, если читатель приучен к тому, что он должен в первую очередь запоминать информацию, не тратя силы её понимание, то, как показывает опыт, он отторгает текст, в котором упор сделан именно на понимание. Вопросам понимания математического текста уделяется большое внимание в научно-методической литературе [2, 3]. С точки зрения теории моделирования, основанной на формально-конструктивной трактовке модели [4], понять математический текст означает, во-первых, построить субъективную модель объекта, представленного в тексте, во-вторых, встроить эту модель с субъективную систему моделей, т.е. позиционировать её, установить связи с другими моделями (понять, в какие модели включается в качестве элемента или компонента, причинно-

следственные связи, аналогии разного уровня формализованности и др.). Примером сложностей, связанных с отсутствием у обучаемого необходимой инфраструктуры для восприятия информации является так называемый «экспериментально-теоретический разрыв» [5], возникающий и учащихся при переходе от доказательства математических утверждений с помощью неполной индукции (проверки на примерах, т.е. экспериментах) к применению процедуры формального доказательства. Аналогичная ситуация возникает в ситуации, когда преподаватель пытается привлечь обучаемых к процессу формирования понятия и/или его определения, процессу формирования гипотезы, а тем более к процессу формирования программы изучения раздела математического курса. Отсутствие ориентировочной основы для планирования и стратегического управления познавательной деятельности приводит к неготовности перейти от более-менее послушного выполнения указаний или демонстративного их невыполнения к самостоятельному планированию деятельности. Исключительно большую роль в преодолении этих трудностей играют учебно-методическое обеспечение (в частности, учебные математические тексты) и личное общение. Преодолению негативного отношения к математической информации, нередко возникающее из-за неспособности воспринять и обработать эту информацию, способствует многогранное представление математических феноменов: содержательное, содержательно-оценочное, эстетическое. С дидактической точки зрения актуальны два варианта математических феноменов [6]: как к предмету деятельности (объекту для преобразований, информации для запоминания) и как к средству деятельности. Мы попытались гармонично сочетать эти варианты отношения к математическому феномену, например, в пособии [7, файл Test-Matrix-IksovIgrekZetovich.pdf]. Отношение к операциям частичной алгебры матриц как к инструменту проявляется, во-первых, определений новых функций посредством матричных операций (например, функции «умножение на фиксированную матрицу слева», «умножение на фиксированную матриц справа»), представление произведения матрицы **A** на столбец **B** в виде

линейной комбинации столбцов матрицы **A** с коэффициентами из столбца **B** и др. Как инструмент деятельности воспринимаются матричные операции в условиях, когда матричная алгебра рассматривается как гомоморфный образ других систем: линейных пространств, алгебры линейных операторов, групп и полугрупп и др. Если речь предназначена для вовлечения учащихся или студентов в процесс поиска, требования к строгости речи снижаются, она может стать более образной, но менее конкретной, точной, быть может, насыщенной сленгом. Это справедливо для устной речи, но, на наш взгляд, допустимо и в письменной речи, предназначенной для вовлечения читателя в процесс поиска. При этом этап поиска (решения, гипотезы) должен быть четко отделен (в частности, стилистически) от этапа оформления результата поиска.

Обсуждение и выводы

Авторы научной математической литературы обычно представляют в тексте базовые элементы математической речи (описание математических феноменов) и приводят результаты применения типовых преобразований и типовых комбинаций. Элементы механизма аппроксимирования обычно не описываются, поскольку жанр научной статьи предполагает, что читатель обладает необходимой квалификацией и, в частности, владеет в необходимой степени механизмом аппроксимирования, описанным выше. Но применение такого стиля изложения к тексту, предназначенному для обучаемого, в большинстве случаев нецелесообразно и может постепенно внедряться только по мере накопления обучаемым опыта самостоятельной деятельности и, следовательно, постепенным овладением механизмом аппроксимирования из состава алгебраического подхода к восприятию речи. По нашему мнению, в учебной литературе, предназначенной для студентов младших курсов, в недостаточной мере отражена управленческая функция математической речи [8], см. введение понятия «матрица» как функции и операции умножения матриц [7, файл 00Matrix.pdf].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-06-00240.

Библиографический список

1. Успенский, Л.В. Слово о словах / Л.В. Успенский. – М. : АСТ ; Зебра Е, 2009.

2. Брейтигам, Э.К. Интеграция рационального и интуитивного опыта как средство обеспечения понимания учебного материала по математике / Э.К. Брейтигам // Современные проблемы науки и образования. 2015. – № 1-1. – С. 931.

3. Щербинина, С.Г. Принципы отбора задач для обеспечения понимания студентами учебного материала / С.Г. Щербинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 290.

4. Мельников, Ю.Б. Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей: монография / Ю.Б. Мельников. – Екатеринбург : Уральское издательство, 2004. – 384 с.

5. Экспериментальная математика как содержательно-методическая линия школьного курса математики / М.В. Шабанова, А.В. Ястребов, О.Л. Безумова [и др.] // Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Горис (Армения), 28 сентября – 02 октября 2015 г. – Российский университет дружбы народов (РУДН) (Москва), 2015. – С. 395–400.

6. Мельников, Ю.Б. Обучение математике: отношение к математическим результатам / Ю.Б. Мельников, С.А. Шитиков, С.Г. Синцова // Порядковый анализ и смежные вопросы математического моделирования: тезисы докладов XII Международной научной конференции (с. Цей, 12–18 июня 2015 г.). – Владикавказ : ЮМИ ВНЦ РАН, 2015. – С. 248–249.

7. Мельников, Ю.Б. Высшая математика. Линейная алгебра и геометрия: электронное учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.Б. Мельников ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Электрон. текстовые дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2016. – 1 on-line. – Систем. требования: программа Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: http://lib.usue.ru/resource/free/17/MelnikovAlgebra7/index.html.

8. Мельников, Ю.Б. Субъективные модели формализованной речи (инструкции, законы, математическая речь) / Ю.Б. Мельников, А.А. Кныш // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – 2016. – № 11. – С. 224–233.

Knysh Alla Alexandrovna
Ural state economic University
Senior lecturer of the Department of Applied Mathematics
knysh83@mail.ru
Ekaterinburg, Russia
Melnikov Yurii Borisovich,
Candidate of physico-mathematical sciences, associate professor
Ural state economic University
Head of the of the Department of Applied Mathematics
UriiMelnikov58@gmail.com
Ekaterinburg, Russia
Sintsova Svetlana Georgievna
Ural state economic University
Senior lecturer of the Department of Applied Mathematics
svg_sua@mail.ru
Ekaterinburg, Russia

EDUCATIONAL MATHEMATICAL LITERATURE AS A TOOL FOR THE MANAGEMENT TRAINEES

Abstract: The main goal of this work is to identify the factors of perception of mathematical speech, beyond its linguistic features. Authors used analysis of practice training and theoretical studies. Identified deficiencies in the mathematical speech intended for Junior students.

Keywords: theory and methods of teaching, models of speech.