УКРУПНЁННЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ НА МНОЖЕСТВА ЧИСЛОВОЙ ПРЯМОЙ

К.Р. Черепов [1)], К.В. Часов [2)]

1) студент Армавирского механико–технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, ckarlien@mail.ru .
2) к.п.н., доцент кафедры общенаучных дисциплин Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, chasov_kv@mail.ru .

Аннотация: в статье рассматривается применение педагогической технологии укрупнённых дидактических единиц с использованием логико-речевой символики для изучения множеств на числовой прямой. Изучение строится с использованием интерактивных обучающих документов. Указанное позволяет проводить обучение в активном и интерактивном режиме.

Ключевые слова: укрупнённые дидактические единицы, логико-речевая символика, множества на числовой прямой, интерактивный обучающий документ, информационная образовательная среда кафедры.

ENLARGED DIDACTIC UNITS FOR SETS ON THE NUMBER LINE

K.R. Cherepov [1)], K.V. Chasov [2)]

1) the student Armavir mechanics-technological Institute (branch) Kuban state technological University, city of Armavir, Russia, ckarlien@mail.ru .
2) Ph. D., associate Professor, Armavir mechanics-technological Institute (branch) Kuban state technological University, city of Armavir, Russia, chasov_kv@mail.ru.

Keywords: enlarged didactic units, logic and speech symbols, sets on the number line, interactive training document, information educational environment of the Department.

Abstract: the article discusses the use of pedagogical technology of enlarged didactic units using logical-speech symbolism to study sets on the number line. The study is built using interactive training documents. This allows you to conduct training in an active and interactive mode.

Максимальная геометризация изложения учебного материала по математике, применение логико-речевой символики (ЛРС) и решение укрупнённых дидактических единиц (УДЕ) способствуют формированию у обучающихся устойчивых ЗУНов по применению математического языка при решении задач. Отметим высказывание академика П.М. Эрдниева, что «знания, вошедшие в сознание без должной эмпирической базы, без необходимых визуальных подкреплений, рискуют стать недейственными и непрочными, хотя и были доказаны логически безупречно» ([1]).

Важнейшим средством самообучения, т.е. самостоятельного расширения и углубления ЗУНов, является умственное экспериментирование. Во время решения УДЕ неизбежно происходят аналитические и синтетические ходы мысли. В парах задач, составляющих УДЕ, ясно просматриваются обратные связи, взаимозависимости. К тому же (по П.М. Эрдниеву и Б.П. Эрдниеву [1]) общее количество информации в системе не уменьшается, а может накапливаться, т.к. информация превращается в «связанную» информацию, становящуюся приобретением долговременной памяти.

Рассмотрим несколько примеров на множества числовой прямой. Перед решением заданий обучающиеся привели используемые во время решения определения.

– **интервала**, под которым понимается (в символической форме):

$$\{x:\ a<x<b\} \overset{\mathrm{d}}{=}]\mathrm{a},\, \mathrm{b}[\overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{I}_b^a,$$

– **сегмента**, под которым, в свою очередь, понимается:

$$\{x:\ a\le x\le b\} \overset{\mathrm{d}}{=} [\mathrm{a},\, \mathrm{b}] \overset{\mathrm{d}}{=} \bar{\mathrm{I}}_b^a\ ,$$

– **отрезка**, под которым понимается либо интервал, либо полуинтервал (полусегмент)

$$\{x:\ a\underline{\prec}\, x\underline{\prec} b\} \overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{Ia},\, \mathrm{bI} \overset{\mathrm{d}}{=} \overset{-\ -}{\mathbf{I}}{}_a^b\,.$$

(Математические обозначения нами взяты из таблицы ЛРС [2]). После чего обучающимся была предложена следующая УДЕ, причём было предложено провести решение словесно с применением символики.

Прямая задача (Direct problem) № 1

Дано: Интервал a, b на числовой оси ***R***.

Найти: Дополнение отрезка a, b до всей числовой оси ***R***.

Решение: Сформулируем определение интервала (символьно):

$$\{x:\ a<x<b\} \overset{\mathrm{d}}{=}]\mathrm{a},\, \mathrm{b}[\overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{I}_b^a,$$

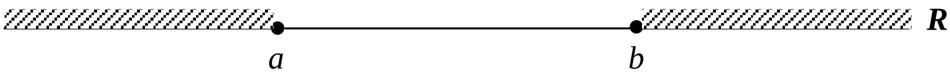
приведём графическую интерпретацию

Дополнение этого отрезка до всей числовой оси – дополнение множества до универсума (здесь $\boldsymbol{U} = \boldsymbol{R}$) – есть множество элементов принадлежащих универсуму, но не принадлежащих данному множеству, т.е. символически:

$$\mathrm{C}_{\boldsymbol{R}}B \overset{\mathrm{d}}{=} \{e\colon\ e \in \boldsymbol{R} \wedge e \notin B\} \overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{C}B.$$

Таким образом в качестве множества B выступает данный интервал $]a,\ b[$, тогда дополнением его до всей числовой оси будет объединение двух интервалов– от $-\infty$ до a и от b до $+\infty$, причём, раз концы не принадлежат интервалу $]a,\ b[$, то они будут принадлежать дополнению.

Дадим графическое решение:



которое затем записывается в аналитической форме как объединение двух полуинтервалов: $]-\infty,\ a] \cup [b,\ +\infty[$. ►

Рассмотрим решение данного задания в символической форме.

Direct problem № 1 (символическая форма)

I. $]a,\ b[\ \subset \boldsymbol{R}$.

II. $\mathrm{C}_{\boldsymbol{R}}\ \mathrm{I}_b^a$.

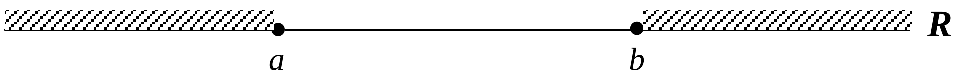
II. $]a,\ b[\colon\ \{x\colon\ a<x<b\} \overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{I}_b^a$

- 

- $\mathrm{C}_{\boldsymbol{U}}B \overset{\mathrm{d}}{=} \{e\colon\ e \in \boldsymbol{U} \wedge e \notin B\} \overset{\mathrm{d}}{=} \mathrm{C}B,$

$\mathrm{C}_{\boldsymbol{R}}\ \mathrm{I}_b^a =]-\infty,\ a] \cup [b,\ +\infty[$, или графически,

►



С обратной задачей основная масса обучающихся, как правило, справляется успешно, используя аналогии, полученные на предыдущих занятиях и во время решения домашних заданий ([3]).

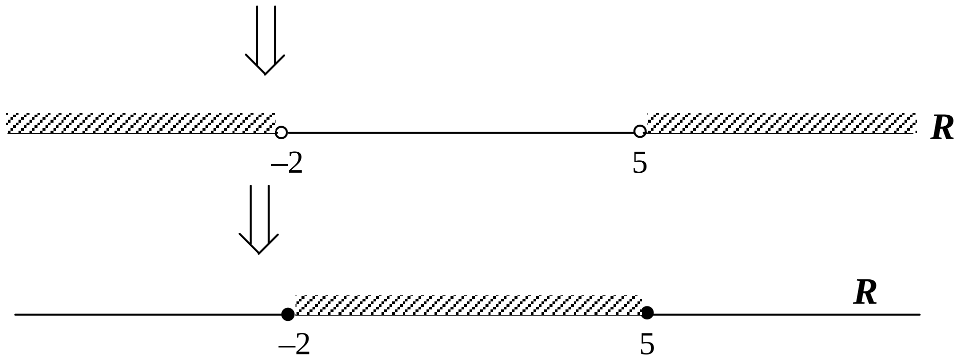
Далее рассмотрим решение обратной задачи. Учитывая, что логическая простота записи и наглядность искомого решения особенно заметны при символической форме его записи, приведём только символическое решение.

Обратная задача (Inverse problem) № 2 (символическая форма)

I. $\mathrm{C}_{\boldsymbol{R}}B =]-\infty,\ -2[\ \cup\ ]5,\ +\infty[$.

II. B.

III. $C_{\boldsymbol{R}}B =]-\infty, -2[\cup]5, +\infty[$



т.е. $B = [-2, 5]$. ►

Представленная таким образом информация – теоретическая и практическая (в виде решения УДЕ) может быть достаточно просто размещена в интерактивном обучающем документе ([4]), учитывая достаточно высокий уровень геометризованности и наглядности. Очевидно, что подобный интерактивный обучающий документ может быть легко изменён, в случае обнаружения ошибки или по другим причинам, а также дополнен новыми данными или способами решения. Кроме того в документе можно предусмотреть вставку вопросов теста для проверки усвоения учебного материала, причём как средствами среды в которой создаётся интерактивный обучающий документ, так и внешней загрузкой (например, на языке C#) ([5]). Созданные таким образом интерактивные обучающие документы встраиваются в информационную образовательную среду кафедры ([11]).

Список использованных источников:

1. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Обучение математике в школе.- М.: Столетие.- 1996.- 320 с.
2. Тульчий В.И., Тульчий В.В. Основы нестандартного математического анализа (учебно-методическое пособие для студентов).- Армавир.- 1998.- 281 с.
3. Часов К.В. и др. Укрупнённые дидактические единицы на занятиях по высшей математике / Часов К.В., Тульчий В.В., Неверов А.В. – М., 1998. – 14 с. – Деп. в НИИ Высшего Обр. 27.04.98, № 88-98.
4. Часов К.В., Вотякова В.С. Включение обучающих интерактивных документов по математике в информационную образовательную среду // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10. – С. 104-105; URL: http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32986 (дата обращения: 14.08.2018).
5. Паврозин А. В., Филимонов В. В. Возможности языка C# в создании тестов // Международный студенческий научный вестник. 2016.

№ 5-3. С. 361-364; . URL: http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id= 15948 (дата обращения: 02.09.2018).

6. Горовенко Л.А., Коврига Е.В. Актуальные вопросы управления обучением в автоматизированных обучающих системах // Прикладные вопросы точных наук: Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.- Армавир: ООО «Типография имени Г. Скорины», 2017. – С.274-278.