

УДК 378.147

НЕСТАНДАРТНАЯ ТЕОРИЯ ЧИСЛОВЫХ МНОЖЕСТВ В ИНТЕРАКТИВНОМ ОБУЧАЮЩЕМ ДОКУМЕНТЕ

Иноземцев С.А., Дублинский Я.В., Часов К.В.

Армавирский механико-технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,

Армавир, e-mail: inozemtsev-saveliy@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

В статье рассматривается вопрос о применении в интерактивной обучающей среде наряду с интерактивными обучающими документами электронных учебных пособий, обучающих программ и т.п. для изучения множеств на плоскости. С этой целью используется теоретико-множественный подход к фигуре, как множеству точек, даны соответствующие определения и иллюстрации. В интерактивном обучающем документе приводится пример укрупнённой дидактической единицы (УДЕ), в которой прямую задачу предложил преподаватель, а обратную составили и решили сами обучающиеся. Приведённые в статье теоретико-множественные определения и иллюстрации некоторых плоских фигур, решение УДЕ и приведённые условия УДЕ на прямоугольник, мотивируют обучающихся осваивать учебный материал в активной и интерактивной формах. Исследование темы позволило подготовить структуру обучающей программы, необходимые шаблоны и отдельные фрагменты. Ведётся предварительная сборка обучающей программы.

Ключевые слова: информационная образовательная среда, электронное учебное пособие, интерактивный обучающий документ, нестандартная теория числовых множеств, теоретико-множественный подход, укрупнённая дидактическая единица

NON-STANDARD THEORY OF NUMERICAL SETS IN THE INTERACTIVE TRAINING DOCUMENT

Inozemtsev S.A., Dublinskiy Ya.V., Chasov K.V.

Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,

Armavir, e-mail: inozemtsev-saveliy@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

The article deals with the application of electronic teaching aids, training programs, etc. in the interactive learning environment along with interactive training documents. To study sets in the plane. To this end, the set-theoretic approach to the figure is used, as a set of points, the corresponding definitions and illustrations are given. In the interactive training document, an example of an enlarged didactic unit (UDE) is given, in which the teacher proposed a direct task, and the students themselves decided and did the opposite. The set-theoretic definitions and illustrations of some flat figures given in the article, the UDE solution and the given UDE conditions on a rectangle, motivate learners to master the educational material in active and interactive forms. The study of the topic allowed to prepare the structure of the training program, the necessary templates and individual fragments. Preliminary assembly of the training program.

Keywords: information educational environment, electronic textbook, interactive teaching document, nonstandard theory of numerical sets, set-theoretical approach, enlarged didactic unit

В информационной образовательной среде (ИОС) кафедры могут быть размещены не только интерактивные обучающие документы, но и электронные учебные пособия, обучающие программы и т.п. ([1], [3]). Рассмотрим ситуацию, в которой нет возможности использовать в чистом виде интерактивные обучающие документы. В частности, это может быть так называемый «гибридный документ», в котором могут быть ссылки на соответствующие электронные учебные пособия, обучающие программы и др. ([1]).

Возникает подобная ситуация, к примеру, во время изучения множеств на плоскости. Числовые множества на $R \times R$ являются обобщением числовых множеств на R . При этом средствами офисных программ мож-

но изобразить не все множества, да и подготовка некоторых изображений множеств занимает слишком много времени и требует определённых навыков работы с графикой и псевдографикой. Всё это может только отвлекать обучающегося от непосредственного изучения учебного материала. Рассмотрим часть документа.

Представим с помощью объяснительно-иллюстративного метода круг (рис. 1).

В настоящей статье представлены фрагменты из диссертации одного из авторов. Один из фрагментов (рис. 1) приведённый в ([5]) содержит русский и английский текст – как современные учебные пособия. На рис. 2 продолжение определения.

Рассмотрим определение множества – прямоугольник на плоскости.

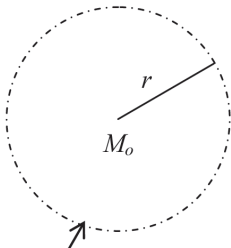
• круг	• disk		• open disk
$S(M_0, r)$			$S(M_0, r) =$
радиуса	of radius		$\{M(x, y) : \text{dist}(M, M_0) < r\}$
r			
с центром	with center		
в точке M_0	at a point M_0		

Рис. 1. График множества – открытый круг

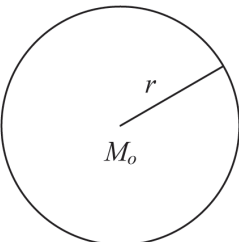
и границей	and boundary		• closed disk
$\partial S = \{M : \text{dist}(M, M_0) = r\}$			$S(M_0, r) =$
			$= \{M(x, y) : \text{dist}(M, M_0) \leq r\}$

Рис. 2. График множества – замкнутый круг

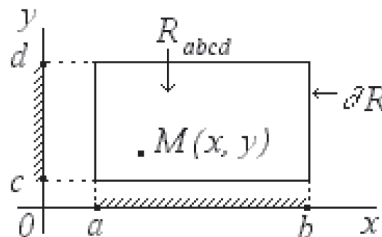
• прямоугольник	• rectangle	
R_{abcd}		
(в частности квадрат)	(in particular a square)	
со сторонами параллельными координатным осям и границей	sides parallel to the coordinate axes and boundary	
$\partial R = \{M(x, y) : M \in (\bar{R} \setminus R)\}$		

Рис. 3. График множества – прямоугольник

При этом R и \bar{R} имеют следующий смысл (рис. 4).

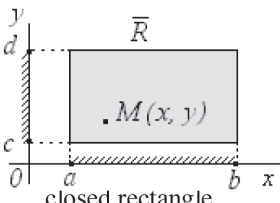
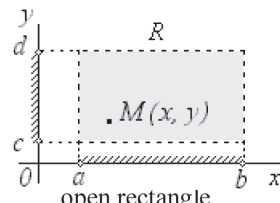
 <p>closed rectangle</p>	 <p>open rectangle</p>
---	--

Рис. 4. График множества – замкнутый и незамкнутый прямоугольники

$$\bar{R}_{abcd} = \{M(x, y) : M \in \bar{\square}_a^b \times \bar{\square}_c^d\}$$

$$R_{abcd} = \{M(x, y) : M \in \square_a^b \times \square_c^d\}$$

Указанные выше формулы (ниже рис. 4) практически невозможно набрать в Microsoft Equation, поэтому необходи-

мо использовать некоторые готовые шаблоны или рисунки, которые затем встраиваются в обучающую программу.

В указанных выше двух определениях фигур используется теоретико-множественный подход к фигуре, как множеству точек. Рассмотрим укрупнённую

дидактическую единицу (УДЕ), в которой прямую задачу предложил преподаватель, а обратную составили и решили сами обучающиеся.

Прямая задача (Direct problem) № 1.

I. $S(M_0, r) : x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 \leq 0$.

II. M_0, r .

III. $(x^2 - 4x + 4) + (y^2 - 6y + 9) - 9 \leq 0$.

$$(x-2)^2 + (y-3)^2 \leq 3^2.$$

$M_0(2, 3), r = 3$ (рис. 5). ►

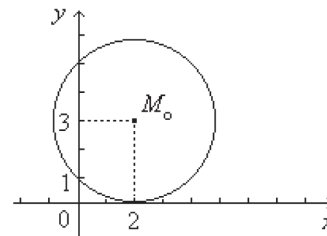


Рис. 5. График множества – круг

Обратная задача (Inverse problem) № 2.

I. $M_0(3, -2), r = 4$. (рис. 6)

II. $S(M_0, r)$.

III. $(x-3)^2 + (y+2)^2 \leq 4^2$.

$$x^2 - 6x + 9 + y^2 + 4y + 4 - 16 \leq 0.$$

$$x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3 \leq 0. \blacktriangleright$$

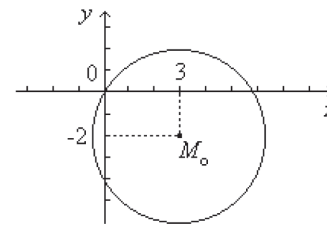


Рис. 6. Иллюстрация условия задачи

После выполнения ещё целого ряда УДЕ на множество круг, замкнутый или открытый, обучающимся предлагается УДЕ на произведение множеств – прямоугольник. Приведённая ниже УДЕ имеет все признаки обобщённой укрупнённой дидактической

единицы, т.к. в ней применяется достаточно много математических операций изучаемой темы.

Приведём пример условия такой УДЕ (прямой и обратной).

Прямая задача (Direct problem) № 3.

$$I. \text{Fig } \beta = \left\{ (x_1, x_2) \in \left[\left(\bar{p}_1 \times \bar{p}_2 \right) \setminus \left(\bar{p}'_1 \times \bar{p}'_2 \right) \right] \right\}.$$

when (где) $\bullet \bar{p}_i = \{(\cdot)x_i : a_i \leq x_i \leq b_i\}$,

$$\bullet \bar{p}'_i = \left\{ (\cdot)x_i : \begin{cases} \bullet \frac{b_i + a_i}{2} \leq x_i \leq b_i, \\ \bullet \frac{b_1 + a_1}{2} \leq x_1 \leq b_1 \wedge a_2 \leq x_2 \leq \frac{b_2 + a_2}{2}. \end{cases} \right\}$$

II. Геометрическую интерпретацию Fig β .

После решения обучающиеся приступают к составлению и решению обратной задачи.

Обратная задача (Inverse problem) № 4.

I.

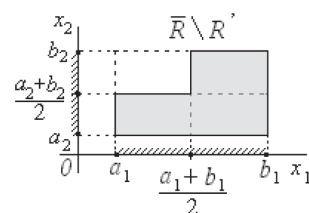


Рис. 7. Иллюстрация условия задачи

П. Теоретико-множественное представление Fig β.

Рамки статьи не позволяют в полной мере представить все стороны теоретико-множественного подхода к графикам числового множества, как множеству точек.

Приведённые в статье теоретико-множественные определения и иллюстрации некоторых плоских фигур, решение УДЕ и приведённые условия УДЕ на прямоугольник, мотивируют обучающихся осваивать учебный материал в активной и интерактивной формах ([4]). По результатам изучения темы авторами была подготовлена структура обучающей программы, необходимые шаблоны и отдельные фрагменты. Ведётся предварительная сборка обучающей программы.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового

типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=5509> (дата обращения: 19.10.2016).

2. Горовенко Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд.ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С 211-213.

3. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С.355-361.

4. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346.

5. Часов К.В. Элементы нестандартного анализа и логико-речевая символика – как средства повышения математической культуры учащихся средней школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) / Дагестанский гос. пед. ун-т. Махачкала, 2000. 176 с.