

УКРУПНЁННЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ НА ПОЛУЧЕНИЕ ГРАФИКОВ ЧИСЛОВЫХ МНОЖЕСТВ В ИОС КАФЕДРЫ

С.А. Иноземцев¹⁾, Я.В. Дублинский²⁾, К.В. Часов³⁾

1) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г.Армавир, Россия, inozemtsev-saveliy@mail.ru

2) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г.Армавир, Россия

3) 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 данной статье рассматривается применение укрупнённых дидактических единиц в информационной образовательной среде кафедры на графическое изображение числовых множеств, являющееся новым понятием. На конкретных примерах показано решение задач по рассматриваемой проблеме.

Ключевые слова: укрупнённые дидактические единицы, график числового множества, декартово произведение множеств, информационная образовательная среда.

CONSOLIDATED DIDACTIC UNITS TO OBTAIN A GRAPH OF SETS OF NUMBERS IN THE IOS DEPARTMENT

S.A. Inozemtsev¹⁾, Ya. V. Dublinskiy²⁾, K. V. Chasov³⁾

1) the student Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, inozemtsev-saveliy@mail.ru

2) the student Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia

3) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, chasov_kv@mail.ru

Abstract: this article discusses the use of integrated didactic units in the information educational environment of the Department the graphic of

numerical sets, which is a new concept. Specific examples are shown solving the problem.

Key words: integrated didactic units, graph numerical sets, the Cartesian product of sets, information educational environment.

В одной из своих статей авторы уже приводили примеры укрупнённых дидактических единиц (УДЕ) и обобщённых УДЕ (ОУДЕ) на декартово произведение множеств и их изображение на числовой прямой (в случае одномерных множеств) и числовой плоскости (для двумерных множеств) ([1]).

Рассмотрим более подробно случай нестандартного изображения множеств на числовой плоскости, с точки зрения теоретико-множественного подхода. При этом графики числовых множеств получаются как множество точек. Данный вопрос является актуальным вследствие того, что значительная часть исследований в математике находят своё отражение в технике. Производя соответствующие выкладки по решению УДЕ и ОУДЕ, обучающиеся кроме приобретения знаний по математике, осваивают и информационные технологии – офисные программы и программные математические среды, в частности MathCAD ([2], [3]). В этом заключается практическое значение нашего исследования.

В статье [1] и работе [4] рассмотрен ряд УДЕ на множество круг, замкнутый или открытый, условие УДЕ на декартово произведение множеств – прямоугольник. Приведём решение задачи.

Прямая задача (Direct problem) № 1.

Дано: Теоретико-множественное описание фигуры Fig β :

$$\left\{ (x_1, x_2) \in \left[\left(\bar{\mathbf{I}}_1 \times \bar{\mathbf{I}}_2 \right) \setminus \left(\bar{\mathbf{I}}_1' \times \bar{\mathbf{I}}_2' \right) \right] \right\},$$

when (где) • $\bar{\mathbf{I}}_i = \{(\cdot)x_i : a_i \leq x_i \leq b_i\}$,

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

Найти: геометрическую интерпретацию Fig β .

Решение: Case 1

• $\bar{\mathbf{I}}_i = \{(\cdot)x_i : a_i \leq x_i \leq b_i\}$, т.е.

$$\bar{\mathbf{I}}_1 = \{(\cdot)x_1 : a_1 \leq x_1 \leq b_1\}$$

$\bar{\mathbf{I}}_2 = \{(\cdot)x_2 : a_2 \leq x_2 \leq b_2\}$, тогда (рисунок 1), их произведение (по

определению) есть замкнутый прямоугольник.

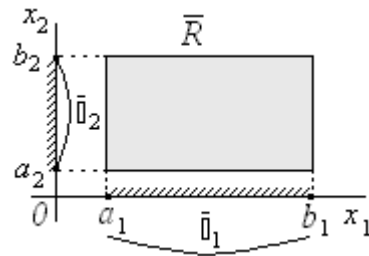


Рисунок 1 – Геометрическая интерпретация Fig β .

$$\bar{R} \stackrel{d}{=} \left\{ (..) (x_1, x_2) : (x_1, x_2) \in \bar{I}_1 \times \bar{I}_2 \right\} \text{ (рисунок 1).}$$

$$\bullet \bar{I}_i' = \left\{ (..) x_i : \frac{b_i + a_i}{2} \leq x_i \leq b_i \right\}, \text{ т.е.}$$

$$\bar{I}_1' = \left\{ (..) x_1 : \frac{b_1 + a_1}{2} \leq x_1 \leq b_1 \right\}$$

$$\bar{I}_2' = \left\{ (..) x_2 : \frac{b_2 + a_2}{2} \leq x_2 \leq b_2 \right\}, \text{ тогда (рисунок 2) их произведение (по}$$

определению) есть замкнутый прямоугольник.

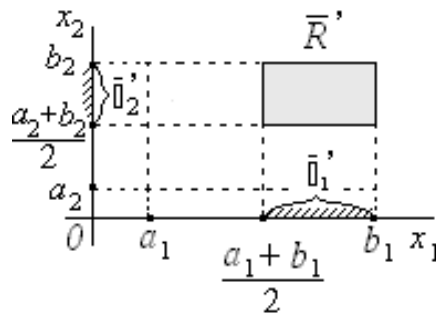


Рисунок 2 – Геометрическая интерпретация Fig \bar{R}' .

$$\bar{R}' \stackrel{d}{=} \left\{ (..) (x_1, x_2) : (x_1, x_2) \in \bar{I}_1' \times \bar{I}_2' \right\} \text{ (рисунок 2).}$$

Теперь нетрудно получить решение задачи, исключив из \bar{R} ту часть, которая составляет \bar{R}' , т.е. получим (рисунок 3).

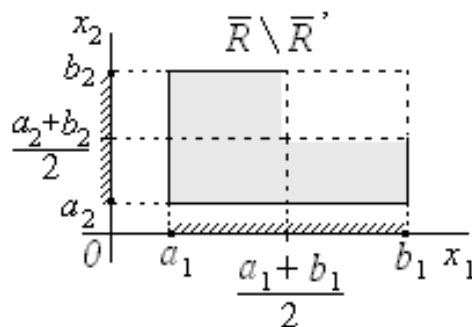


Рисунок 3 – Геометрическая интерпретация Fig $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

Очевидно, что граница в том месте, где вырезался прямоугольник \bar{R}' , не будет принадлежать получающейся фигуре $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

Case 2

- $\bar{I}_i = \{(\dots)x_i : a_i \leq x_i \leq b_i\}$, т.е.

$$\bar{I}_1 = \{(\dots)x_1 : a_1 \leq x_1 \leq b_1\}$$

$$\bar{I}_2 = \{(\dots)x_2 : a_2 \leq x_2 \leq b_2\}$$

, тогда их произведение (по определению) есть замкнутый прямоугольник (рисунок 4).

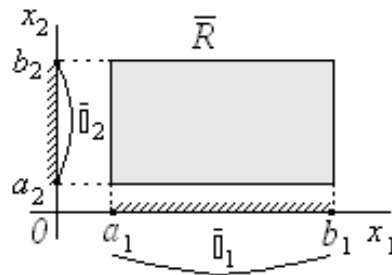


Рисунок 4 – Геометрическая интерпретация Fig β .

$$\bar{R} \stackrel{d}{=} \{(\dots)(x_1, x_2) : (x_1, x_2) \in \bar{I}_1 \times \bar{I}_2\} \text{ (рисунок 4).}$$

- $\bar{I}_i' = \left\{ (\dots) x_i : \frac{b_1 + a_1}{2} \leq x_1 \leq b_1 \wedge a_2 \leq x_2 \leq \frac{b_2 + a_2}{2} \right\}$, т.е.

$$\bar{I}_1' = \left\{ (\dots) x_1 : \frac{b_1 + a_1}{2} \leq x_1 \leq b_1 \right\}$$

$$\bar{I}_2' = \left\{ (\dots) x_2 : a_2 \leq x_2 \leq \frac{b_2 + a_2}{2} \right\}$$

определению) есть замкнутый прямоугольник.

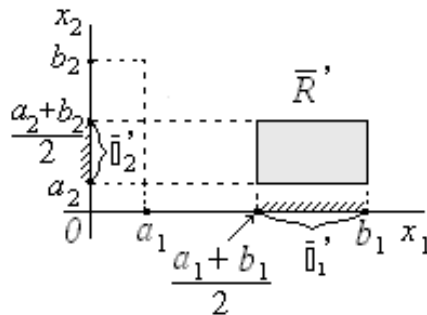


Рисунок 5 – Геометрическая интерпретация Fig \bar{R}' .

$$\bar{R}' \stackrel{d}{=} \{(\dots)(x_1, x_2) : (x_1, x_2) \in \bar{I}_1' \times \bar{I}_2'\} \text{ (рисунок 5).}$$

Теперь нетрудно получить решение задачи, исключив из \bar{R} ту часть, которая составляет \bar{R}' , т.е. получим (рисунок 6).

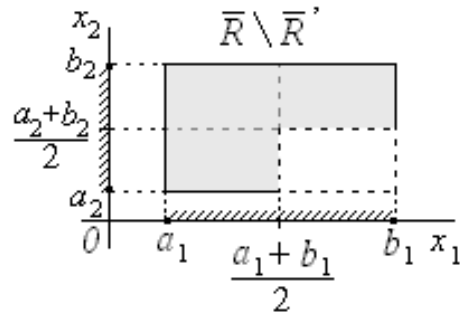


Рисунок 6 – Геометрическая интерпретация Fig $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

Очевидно, что граница в том месте, где вырезался прямоугольник \bar{R}' , не будет принадлежать получающейся фигуре $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

В том случае, если при всей очевидности решения у обучающихся остаётся некоторое непонимание его сути, то демонстрация обратной задачи обычно ставит всё на свои места.

Теперь в условии задачи геометрическое представление фигуры, и необходимо дать теоретико-множественное решение.

Обратная задача (Inverse problem) № 2.

Дано:

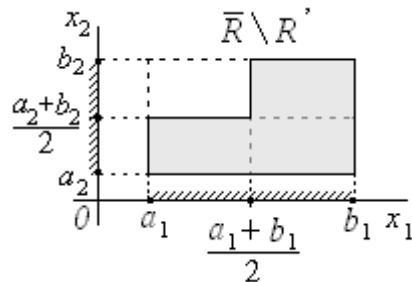


Рисунок 7 – Геометрическая представление Fig $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

Найти: Теоретико-множественное представление Fig $\bar{R} \setminus \bar{R}'$.

Решение: Как известно (из теоретико-множественного определения множества на плоскости),

$$\text{Fig } \bar{R} \setminus \bar{R}' = \{(x_1, x_2) \in [(\bar{\mathbf{I}}_1 \times \bar{\mathbf{I}}_2) \setminus (\bar{\mathbf{I}}_1' \times \bar{\mathbf{I}}_2')]\}.$$

Нетрудно видеть (рисунок 7), что

$$\bar{\mathbf{I}}_1 = \bar{\mathbf{I}}_1 = [a_1, b_1] \subset O x_1,$$

$$\bar{\mathbf{I}}_2 = \bar{\mathbf{I}}_2 = [a_2, b_2] \subset O x_2,$$

$$\bar{\mathbf{I}}_1' = \left[a_1, \frac{a_1 + b_1}{2} \right] \subset O x_1,$$

$$\bar{\mathbf{I}}_2' = \left[\frac{a_2 + b_2}{2}, b_2 \right] \subset O x_2,$$

учитывая, что (рисунок 7) вырезанный прямоугольник R' имеет слева замкнутую границу, и она вычитается из левой границы \bar{R} , а правая граница вырезанного прямоугольника действительно незамкнута, т.к. соответствующая часть границы у $\bar{R} \setminus R'$ замкнута. ►

Применение мультимедиа (проектор, компьютер и проводной и беспроводной планшеты) во время решения УДЕ позволяет осваивать в активном и интерактивном режиме информационные технологии. Приведённая выше УДЕ (по всем признакам подходящая под ОУДЕ) позволяет проводить практическое занятие в активном и интерактивном режиме ([5], [6]). Несомненно, что во время решения аналогичной приведённой выше прямой и обратной задачи применяются аналитические и синтетические ходы мысли, способствующие развитию творческого мышления.

Список использованных источников:

1. Иноземцев С.А., Дублинский Я.В., Часов К.В. Нестандартная теория числовых множеств в интерактивном обучающем документе // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-7.; URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=17612> (дата обращения: 1.10.2017).

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

3. 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).

4. 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.

5. 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.

6. Трухан Д.А., Тряпицын Ю.Д., Часов К.В., Коврига Е.В. Высшее профессиональное образование: интеграция общеобразовательной и

профессиональной подготовки: Монография. – Изд-во КубГТУ, 2015. – 127с.

7. Часов К.В. К вопросу об информационной компетентности и инновациях // Международная научно-практическая конференция «Научные исследования. Теория и практика» / спец. выпуск Международного научного журнала «Вестник. Наука и практика» – Вроцлав, Польша, 2012 С. 32-35.