

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И. В. Марченко

БИП-Институт правоведения, г. Могилев

Проблема целесообразного графического представления абстрактных объектов и понятий в различных предметных областях существовала всегда. Разрешалась она путем построения некоторых рисунков, чертежей и т.д., которые отражали определенные особенности или свойства данных абстракций. Естественно, не всегда

такое отображение являлось полным и качественным, способствующим правильному восприятию. С появлением компьютерных информационных технологий число путей решения этого вопроса существенно увеличивается. Кроме этого, возникает возможность расширить понятие визуализации от формального геометрического построения [1] до представления, которое отражает важные существенные свойства рассматриваемых понятий или объектов, с первично правильным их восприятием.

В дальнейшем будем использовать следующую трактовку визуализации абстракций в математике. Она есть графическая реализация (как правило, динамическая), формирующая первоначальные правильные представления о природе и свойствах рассматриваемых объектов [2].

Была поставлена задача выделить основные свойства, которые должны присутствовать в конечном результате в контексте данного определения.

В качестве исходных данных для ее решения были выбраны понятия математического анализа, которые, несмотря на большое количество прикладных задач, ведущих к их введению, являются весьма абстрактными. В то же время, следует отметить, что их геометрическая интерпретация хорошо разработана с методической точки зрения.

В процессе исследования было выделено два основных направления работы:

- визуализация абстрактных понятий (например, предел, бесконечность, производная, интеграл и т.п.);
- визуализация абстрактных объектов (графики функций, окрестности и т.д.).

Каждое из них имеет свои особенности в методологии разработки и последующем техническом воспроизводстве. Однако, предполагается, что существуют общие характеристики, принципиальные при компьютерной реализации поставленной задачи в смысле данного выше определения визуализации. На данном этапе исследования, выделены несколько из них:

- динамичность;
- интерактивность;
- незавершенность.

Поясним каждое из этих свойств. Условие динамичности предполагает изменяемость изучаемого объекта (понятия), в процессе которой проявляются главные, основные, существенные его свойства. В связи с этим для разработчика является важным – правильное их

выделение, а также отсутствие в демонстрации второстепенных свойств, присущих и другим объектам.

Условие интерактивности выполняется путем активной роли обучаемого (это может быть ученик, студент, свободный слушатель), его включение в процесс работы с данным понятием. Здесь важно построить такой исследовательский эксперимент, чтобы пользователь сам мог открыть первостепенные свойства объекта и поработать с ними.

Незавершенность данных означает частичную, неполную подачу свойств объекта при его начальном представлении. Они должны раскрыться в процессе работы с этим объектом. В связи с этим становится обязательным второе свойство – интерактивность.

Естественно предположить, что существуют какие-нибудь еще характеристики, которые являются значимыми. А также допускается, что этот набор не является однозначным и меняется в зависимости от изучаемых понятий. Эти моменты планируется уточнить в процессе дальнейшего исследования.

На данном этапе выполнена классификация компьютерных средств реализации визуализированных абстракций, а также выделены возможности каждой группы программных продуктов при решении поставленной задачи. В [2] определяются следующие категории таких средств:

- интерактивные средства компьютерной графики;
- математические пакеты;
- языки программирования.

На примерах показано существенное влияние выбранного компьютерного средства визуализации на эффект от ее использования, а также технический процесс самого построения.

В качестве представителя первой группы была выбрана программа Adobe Flash и использована технология создания анимированных объектов, описанная в [3]. На рисунках 1–4 приведены фрагменты, полученных динамических картин для понятия предел функции на бесконечности [4].

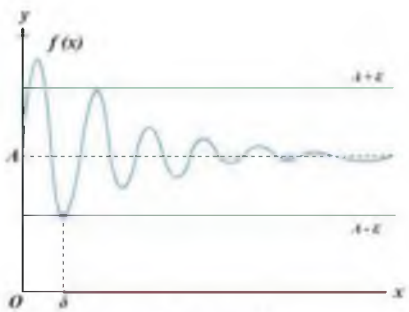


Рисунок 1

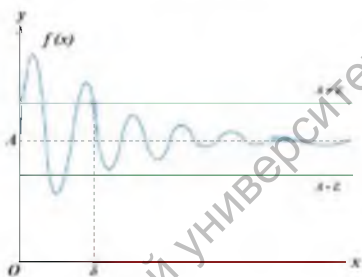


Рисунок 2

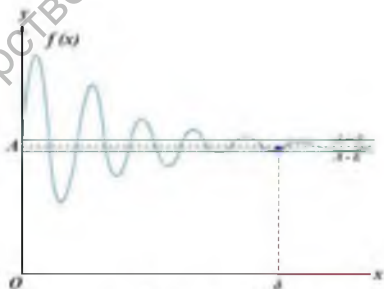


Рисунок 3

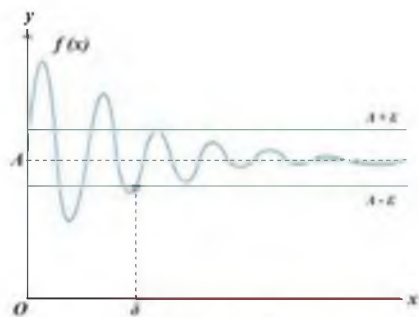


Рисунок 4

Система компьютерной математики Maple была использована для реализации условия интерактивности, которое невозможно соблюдать в случае применения программы AdobeFlash. Однако, в связи с возможными техническими затруднениями для обучающихся оптимальным считаем продукты, полученные с использованием программ третьей из указанных групп. Они позволяют создавать визуализации с заданными свойствами. Сложность при этом вызывает сам процесс разработки таких приложений с методической точки зрения, которая является скрытой от конечного пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, А. В. Визуализации математических понятий как средство повышения эффективности профессиональной математической подготовки студентов / А. В. Баранова, Т. М. Банникова // Восточно-Европейский научный вестник. – 2018. – № 2. – С. 4–8.
2. Марченко, И. В. Средства визуализации математических понятий / И. В. Марченко, Е. С. Папкова // III Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», 10–12 июля 2019 года: материалы Международной научно-практической конференции, Казахстан, Нур-Султан (Астана) 10-12 июля 2019 г. – Нур-Султан: 2019. – С. 301–303.
3. Возженников, А. П. Технология визуализации математических объектов и понятий / А. П. Возженников, В. О. Голубев // Прикладная информатика. – 2008. – № 8 (16). – С. 22–26.
4. Папкова, Е. С. Визуализация математических понятий средствами компьютерной графики / Е. С. Папкова // Молодая наука–2019. Региональная научно-практическая конференция студентов и аспирантов вузов Могилевской области : материалы конференции. Могилев, 25 апреля 2019 г. / под ред. О. А. Лавшук. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2019. – С. 108.