

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ИСТОРИЗМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГОРИТМОВ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ

Шухман Е.В., канд. физ.-мат. наук

Оренбургский государственный педагогический университет

Реализация образовательных программ в системе общего среднего и высшего образования опирается на ряд принципов, одним из которых является принцип историзма. В современном понимании историзм является один из ведущих гносеологических принципов, требующий изучать предметы или явления в процессе их становления и развития, в органической связи с порождающими их условиями. Реализация данного принципа дает возможность не только формировать знания, умения и навыки, но и приобщать учащихся к культурным ценностям.

Использование исторического материала в отечественном математическом образовании имеет давние традиции. Исторические сведения присутствуют в работах Ф.Магницкого, Л.Эйлера, Н.И.Лобачевского, М.В.Остроградского, П.Л.Чебышева. В XX веке вопросы использования исторического материала при обучении математики рассматривались в работах Г.П. Матвиевской, С.С. Демидова, Г.И.Глейзера, Б.В.Гнеденко, К.А.Рыбникова, Т.С. Поляковой и др.

Однако вопросы использования исторического материала в преподавании информатики очень мало изучены в методической литературе. Связано это, в первую очередь, с тем, что информатика является очень молодой наукой: ее структура сформировалась только в 50-60-е гг. XX века, после создания первых компьютеров. Фундаментальная сущность информатики, как науки об общих законах и свойствах информации и информационных процессов (поиска, передачи, хранения, обработки и использования информации), стала очевидной только в 70-е гг. прошлого века, когда и появился термин «информатика».

В то же время к истории информатики можно отнести многовековую историю развития средств и методов вычислений, хранения и передачи информации, начиная от истоков человеческой цивилизации в Древнем Египте и Вавилоне. Отметим, что в пособиях по истории информатики наиболее подробно рассмотрена лишь история вычислительной техники [1] и методов хранения и передачи информации [2]. Вопросы появления и развития алгоритмов и вычислительных методов до последнего времени не были представлены в учебной литературе.

Нами разработано учебное пособие [3], включающее как исторический материал по истории алгоритмов и вычислительных методов, так и их подробное описание, а также задания к лабораторным работам с учетом возможности применения рассматриваемых методов и алгоритмов для решения

актуальных задач обработки данных. Особенностью пособия стало включение в него новейших научных результатов в области истории алгоритмов и вычислительных методов, полученных за последние 10 лет.

Разработанные лабораторные работы могут использоваться не только в курсе «История информатики», но и в курсах «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» и «Анализ алгоритмов».

Так при изучении алгоритмов преобразования чисел из одной системы счисления в другую целесообразно опираться на исторический материал, представляющий основные исторические системы счисления: древнеегипетскую, вавилонскую, римскую и славянскую.

При изучении двоичной системы счисления есть смысл рассмотреть алгоритмы преобразования целых чисел, предложенные в трудах Томаса Хэрриота и Готфрида Вильгельма Лейбница. Для преобразования дробных чисел можно сравнить методы Лейбница и Леонарда Эйлера [4,5]. Также преобразования двоичных чисел в шестнадцатеричную систему и обратно могут быть рассмотрены на основе рукописных материалов Лейбница [3].

Большие возможности по использованию исторического материала возникают при изучении алгоритмов на графах. Основоположителем теории графов является Леонард Эйлер. Он впервые поставил и решил задачи о кенигсбергских мостах и о поиске маршрута коня на шахматной доске, проходящего через все поля один раз [6]. Важно, что алгоритмы Эйлера могут использоваться и для решения современных задач, сводящихся к поиску эйлеровых и гамильтоновых циклов

Очень интересна история задач дискретной оптимизации. Так, задача о назначениях в геометрической форме была поставлена еще Гаспаром Монжем. В 40-е годы XX в. задача о назначениях сводилась к задаче линейного программирования транспортного типа и решалась только путем полного перебора вариантов. В 1955 г. Харолд Кун предложил «венгерский метод» – эффективный алгоритм решения задачи о назначениях, основанный на работах Кенига и Эгервари. Интересно, что в 2006 году Кун обнаружил венгерский алгоритм в малоизвестной работе XIX в. Карла Густава Якоби. В 60-е гг. XX в. задача была сведена к поиску полного паросочетания минимального веса, которая в свою очередь решается методами поиска максимального потока минимальной стоимости. Постановка задачи о максимальном потоке была связана с изучением сети железных дорог Советского Союза.

В пособии значительный исторический материал приведен в разделе, посвященном методам вычисления приближенных значений известных математических констант: числа π , числа e , константы Эйлера-Маскерони γ . Рассмотрены ранее не упоминавшиеся в учебниках методы Эйлера для вычисления констант [7,8], в том числе дробно-рациональные приближения, известные в современной математике как аппроксимации Паде [9]. Задания к лабораторной работе включают задачи на разработку программ,

осуществляющих вычисления констант различными методами, изложенными в теоретической части.

Также исторический материал может быть использован при изучении криптографических алгоритмов и методов криптоанализа. Симметричные шифры имеют богатую историю, связанную с именами Юлия Цезаря, Франсуа Виета, Блеза Виженера. Основная деятельность Христиана Гольдбаха на службе в Министерстве иностранных дел Российской империи также заключалась в дешифровальной работе. В историю криптоанализа вписаны яркие страницы, связанные с расшифровкой шифра немецкой шифровальной машины «Энигма» группой английских криптоаналитиков под руководством Алана Тьюринга. История асимметричных систем шифрования интересна тем, что основные идеи и алгоритмы были разработаны Клиффордом Коксом для английской разведки в 1973 г., что оставалось засекреченным до 1996 г.

Лабораторный практикум прошел апробацию в Оренбургском государственном педагогическом университете в 2017-18 уч. году при изучении алгоритмов на 3 курсе направления бакалавриата «Педагогическое образование», профиль «Информатика». Следует отметить, что использование исторического материала при изучении алгоритмов и вычислительных методов значительно повышает мотивацию учащихся, способствует развитию интереса к информатике. Деятельность ученых может послужить примером для самостоятельного творчества учащихся.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-33-01300).

Список литературы

- 1. Душутин Н.К. Из истории вычислительной техники: учеб. пособие/ Н. К. Душутин, С. Н. Ушакова, Ю. В. Ясюкевич– Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 275 с.*
- 2. Левин В.И. История информационных технологий: учебное пособие– М: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. –336 с.*
- 3. Шухман Е.В. История информатики. Лабораторный практикум: учебное пособие – Оренбург: ОГПУ, 2017. – 100 с.*
- 4. Шухман Е. В. О десятичных представлениях дробных чисел в работах математиков XVII-XVIII вв //История науки и техники. – 2013. – №. 1. – С. 3-16.*
- 5. Шухман Е.В. Десятичные дроби в работах Г.В. Лейбница и Л. Эйлера // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 12 (161). – С. 196-202.*
- 6. Шухман Е. В. Алгоритм Эйлера поиска гамильтоновых циклов и путей //История науки и техники. – 2014. – №. 12. – С. 3-11.*
- 7. Шухман Е.В. Приближенное вычисление числа π с помощью ряда для $\arctg x$ в опубликованных и неопубликованных работах Леонарда Эйлера. // История науки и техники. – 2008 – №4. – С. 2-17.*

8. Шухман Е.В. Приближенное вычисление некоторых математических констант в опубликованных и неопубликованных работах Л. Эйлера. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №9. – С. 74-80.

9. Шухман Е. В. Приближенное вычисление константы e в опубликованных и неопубликованных работах Леонарда Эйлера //История науки и техники. – 2012. – №. 3. – С. 19-28.