Филатова Л. Ф.

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ ИНФОРМАТИКИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/1/86.html

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (8). С. 207-211. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/1/

Комментарии к некоторым пунктам алгоритма:

П. 2. Яркость излучателя устанавливается такой, что выход фотоприемника (и код соответствующего АЦП) близок к максимально возможному значению.

П. 3. Если даже при максимальной яркости излучателя и крайнем положении механизма (L_2) максимальный код АЦП (U_{max}) не устанавливается, то это говорит о сильном загрязнении окон и необходимости их очистки.

П. 4-7. При увеличении расстояния между приемником и излучателем измеряются текущие значения L_j и U_j. Когда сигнал на выходе приемника опустится до уровня 0,3 U_{max}, то механизм останавливается. Если концентрация очень мала, то указанного уровня сигнал может и не достигнуть, тогда механизм продолжает движение до упора (L_1).

П. 8-10. В положении L_j подвижный элемент остается неопределенно долго: до тех пор, пока изменения концентрации или прозрачности окон не изменят сигнал на ΔU - некоторое пороговое программируемое значение. После такого события механизм возвращается в положение L_2 и цикл начинается сначала. Для предотвращения срабатывания механизма перемещения на кратковременные изменения U_j делается проверка повторяемости изменения U_j (П. 10).

Предложенный адаптивный алгоритм значительно увеличивает ресурс механизма и одновременно позволяет вычислять концентрацию с приемлемой погрешностью в различных диапазонах ее изменения. При этом конечно, ограничивается быстродействие системы (до значений порядка от нескольких секунд до минуты), но для многих объектов контроля ЖДС, там где концентрация меняется не слишком часто, это приемлемо.

Список использованной литературы

1. **Фетисов В. С.** Средства измерения мутности жидких сред: теоретические и практические аспекты // Датчики и системы. 2003. - № 12. - С. 49-57.

2. **Фетисов В. С.** Фотометрические полевые средства измерений концентрации жидких дисперсных систем. - Уфа: УГАТУ, 2005. - 233 с.

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ ИНФОРМАТИКИ

Филатова Л. Ф.

Северская государственная технологическая академия

При преподавании информатики студентам первого курса гуманитарных специальностей сложилось противоречие. Кратко суть его заключается в том, что материал лекций не всегда совпадает с задачами, решаемыми на лабораторных работах. То есть теория не совпадает с практикой.

Например, содержание теоретического материала лекций первого семестра включает составленные в соответствии с рабочей программой вопросы, которые посвящены изучению общих тем из теории информации, таких как: «Понятие информации», «Свойства информации», «Меры информации» и т.д. На практике же, то есть на лабораторных работах, которые идут параллельно с лекциями, студенты осваивают прикладные программные продукты Microsoft Office.

Получается, что, во-первых, теоретический материал никак не прорабатывается практически, а для проведения лабораторных работ по изучению прикладных программ необходимо придумывать задания, так как это «прикладные» программы и для их освоения необходимо решать какие-то конкретные задачи (оформлять текстовые документы, создавать рисунки, выполнять расчеты и т.д.). Конечно, можно эти задания придумать и включить в них различный материал, подходящий для изучения тех или иных операций офисных пакетов. Но гораздо более эффективным будет включение в содержание заданий вопросов из теории!

Ведь тогда будет решена не только проблема подготовки заданий для лабораторных работ, но и проработан теоретический материал. Совершая те или иные манипуляции в программном приложении для решения теоретического вопроса, студент одновременно осваивает прикладной пакет и закрепляет знания, полученные на лекции. Более того, такое решение проблемы соответствует выводам деятельностной теории учения, согласно которой для усвоения знаний их необходимо включить в действие.

Психологами доказано, что любое знание человек хранит в памяти как образ. В деятельностной теории учения образ (восприятие, представление, понятие) и операция - простейшие элементы психической деятельности. Деятельностный подход требует изучения образов не самих по себе, а как элементов действий, деятельности [Талызина 1999: 7].

Связь образов с действиями и операциями выступает по нескольким линиям. Во-первых, действия являются средством формирования образов. Ни один образ, ни чувственный, ни абстрактный, не может быть получен без соответствующего действия субъекта. Образ всегда есть результат, продукт определенных действий. Понятие - продукт различных познавательных действий человека, направленных на те объекты, о которых у него формируется понятие.

Во-вторых, операции составляют психологический механизм образов. Актуализация образа, восстановление его субъектом - это всегда выполнение им (пусть мгновенное) тех операций, которые лежат в основе

образа, органически входят в него. В-третьих, использование образа в процессе решения различных задач также происходит путем включения его в то или иное действие.

Таким образом, хотя связь между образами и действиями является двусторонней, ведущая роль принадлежит действию. Образ без действия субъекта не может быть ни сформирован, ни восстановлен, ни использован. Знать - это всегда выполнять какую-то деятельность или действия, связанные с данными знаниями.

Значит, вместо двух проблем - передать знания и сформировать умения по их применению - перед обучением стоит одна: сформировать такие виды деятельности, которые с самого начала включают в себя заданную систему знаний и обеспечивают их применение в заранее предусмотренных пределах.

В состав любого действия входит та или иная система операций, с помощью которых действие выполняется. В деятельностной теории учения П.Я.Гальперина, известной под названием теории поэтапного формирования умственных действий, центральной является ориентировочная основа действия [Гальперин 1985: 17].

Ориентировочная основа действия (ООД) - система указаний (ориентиров), пользуясь которыми человек выполняет заданное действие. ООД может быть представлена обучаемому полной, т.е. достаточной для правильного выполнения действия и получения требуемого результата обучения или неполной, когда обучаемый должен сам определить недостающие ориентиры, необходимые для выполнения действия. И, наконец, обучаемому может быть предоставлена возможность самостоятельного построения ООД на основе имеющихся у него знаний или выбора некоторых ориентиров из числа ранее использованных в других действиях [Зайцев 1999: 25].

Исходя из положений деятельностной теории учения, идея о включении содержания теоретической части курса в задания для лабораторных работ по изучению офисных пакетов не только решает проблемы разработки заданий и проработки теоретического материала, но и способствует более полному усвоению, как теоретических, так и практических знаний.

Так, например, при изучении темы «Вероятностный подход к измерению информации» студенты первого курса сталкиваются с такими новыми понятиями как «вероятность» и «энтропия» [Хеннер 2003: 24, Макарова 1997: 43]. Большинство студентов впервые знакомятся с этими абстрактными понятиями, поэтому данная тема для них представляет определенные трудности. Каждое из этих понятий требует отдельного рассмотрения. Понятие вероятности изучается только на втором курсе, а понятие энтропии, если и изучалось в школьном курсе по физике или химии, то давно забыто.

Понятие энтропии необходимо для вскрытия негэнтропийной сущности информации. Информация и энтропия - две противоположности, непрерывно переходящие друг в друга, образуют одну из дуальных пар, подтверждающих двойственный характер мироздания, так называемый дуализм. Для студентов первого курса, не изучавших философию, разобраться в данном вопросе сложно, но необходимо. Ведь в формулах для расчета количества информации, рассчитывается количество энтропии или неопределенности, которая устраняется («гасится») благодаря использованию той или иной информации.

Учитывая, что на эту тему отведена всего одна лекция и при этом нет возможности проработать этот вопрос на практике, можно ожидать, что эффективность восприятия знаний по этой теме будет нулевой.

Именно поэтому включение данной темы в задание к лабораторной работе по расчету количества информации с использованием табличного процессора MS Excel оказалось крайней необходимостью. И, как выяснилось уже на практике, в процессе выполнения данного задания осваиваются одновременно за одно занятие множество функциональных возможностей и программного приложения.

В этом задании необходимо рассчитать по формулам Шеннона и Хартли максимальное количество информации, приходящееся на один символ, в следующем тексте: «Информация - это отрицание энтропии». Формула Шеннона используется для расчета количества информации для не равновероятных событий и выглядит следующим образом:

$$H = \sum_{i=1}^{N}\left[P_i * \log_2\left(\frac{1}{P_i}\right)\right], \qquad (1)$$

где H - энтропия; N - общее число случаев; P_i - вероятность (частота появления) события.

Вероятность рассчитывается как отношение числа благоприятствующих событию случаев к общему числу событий по формуле:

$$P_i = \frac{M_i}{N}. \qquad (2)$$

Формула Хартли используется для расчета количества информации в случае, когда события равновероятны:

$$H = \log_2 N. \qquad (3)$$

Для выполнения расчета по формуле (1) предлагается в Excel оформить Таблицу 1. Каждый столбец в таблице несет на себе определенную смысловую нагрузку. А именно: действие, выполняемое в каждом столбце, - это часть вычисления по формуле Шеннона, то есть это шаги, которые, по сути, есть ориентировочная основа действия.

Табл. 1. *Порядок расчета количества информации*

№	Символ	Кол-во символов M_i	Вероятность P_i	$1/P_i$	$\log_2(1/P_i)$	$P_i * \log_2(1/P_i)$		
1	а	2	0,057	17,500	4,129	0,236		
2	е	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
3	и	6	0,171	5,833	2,544	0,436		
4	м	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
5	н	3	0,086	11,667	3,544	0,304		
6	о	4	0,114	8,750	3,129	0,358		
7	п	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
8	р	3	0,086	11,667	3,544	0,304		
9	т	3	0,086	11,667	3,544	0,304		
10	ф	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
11	ц	2	0,057	17,500	4,129	0,236		
12	э	2	0,057	17,500	4,129	0,236		
13	я	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
14	Тире	1	0,029	35,000	5,129	0,147		
15	Пробел	4	0,114	8,750	3,129	0,358		
	N=	35			$H_{Шеннона}$=	3,650	Сум.Н=	127,750
					$H_{Хартли}$=	5,129	Сум.Н=	179,525

При этом для оформления шапки таблицы студентам рассказывается об операциях по вводу и форматированию текста в ячейках (положение текста, перенос по совам, надстрочный и подстрочный знаки). Далее рассказывается о способе автоматического заполнения первого столбца таблицы арифметической прогрессией. Во втором столбце студенты самостоятельно должны ввести в ячейки все возможные знаки (буквы и символы) из предложенного текста таким образом, чтобы они не повторялись, а в третьем столбце для каждого знака ввести его количество M_i. При этом обращается внимание на различное для текста (по левому краю) и чисел (по правому краю) выравнивание, объясняется необходимость такой автоматизации.

Для нахождения общего количества символов N в тексте можно рассказать об итоговой функции суммирования, которая вводится внизу третьего столбца. Полученный результат сравнивается с рассчитанным вручную количеством символов в тексте для проверки правильности введенных чисел. Суммы, понятное дело, должны совпадать. Если нет, то студенты должны более внимательно проанализировать текст и самостоятельно найти недостающие символы.

В четвертом столбце таблицы для расчета вероятности P_i по формуле (2) для каждого знака рассказывается о правилах ввода формулы, правило относительной ориентации ячеек при копировании формулы, дается понятие относительного и абсолютного адреса (в формуле количество каждого знака делится на одно и то же число - общее количество знаков!).

В пятом столбце студентам предлагается подумать и самостоятельно ввести и скопировать формулу для расчета обратной величины вероятности. В шестом столбце для расчета логарифма рассказывается о работе с мастером функций (выбор категории, функции и ввод аргументов в окне мастера функций). В последнем седьмом столбце вводится и копируется на все ячейки формула для нахождения произведения ячеек из четвертого и шестого столбцов для каждого знака.

И последняя операция для расчета количества информации по формуле Шеннона - это применение итоговой функции суммирования для ячеек, расположенных в седьмом столбце. Результат суммирования - это количество информации, приходящееся на один символ в тексте.

В ниже расположенной ячейке вводится функция логарифм от общего числа знаков в тексте для расчета количества информации по формуле Хартли. Полученные результаты количеств информации, рассчитанные по разным формулам, сравниваются и делается вывод: «*по формуле Шеннона количество информации, приходящееся на один символ, получилось меньше, так как первоначально определенность каждого символа была больше - была известна его вероятность (частота появления). При подсчете количества информации по формуле Хартли определенность каждого символа была меньше (символы равновероятны: $P_i = 1/N$), следовательно, энтропия в этом случае больше*».

Для нахождения количества информации, приходящейся на все символы в тексте, рядом с полученными результатами в ячейки вводится формула: полученный результат умножается на общее количество символов и делается вывод о количестве неопределенности (энтропии), которая устраняется: «*данный текст при не-*

равновероятном появлении символов устраняет ("гасит") 127,75 бит неопределенности (по формуле Шеннона), а при равновероятном появлении символов - 179,524 бит (по формуле Хартли)».

На этом месте проработка теоретического вопроса окончена. А изучение функциональных возможностей программы Excel на построенной таблице можно продолжить. Можно показать основные операции по форматированию чисел в ячейках (например, выбор числового формата с заданием количества цифр после запятой), по форматированию самой таблицы (изменение вида границ ячеек, заливка ячеек цветом и т.д.). Используя данные этой таблицы, можно также рассказать и о правилах построения диаграмм (Рисунок 1), объяснив необходимость наглядного представления данных.

На примере Таблицы 1 можно также показать и расширенные возможности программы Excel, используя операции сортировки и фильтрации данных, подведение промежуточных итогов (например, рассчитать количество одинаково появляющихся знаков) и т.д.

После выполнения данного задания студентам предлагается повторить все действия для другого текста, в качестве которого выступает его фамилия, имя, отчество. Решение такой задачи позволяет очень просто создать условия для индивидуального выполнения расчетов, в процессе которых происходит закрепление полученных знаний и навыков. Здесь включается также механизм эмоционального переживания события каждым студентом, работающим со своим личным именем. Обычно возникает некоторое оживление, интерес и даже юмор, когда студенты сравнивают свои результаты с результатами своих одногруппников. Все это усиливает эффективность обучения, запоминаемость действий.

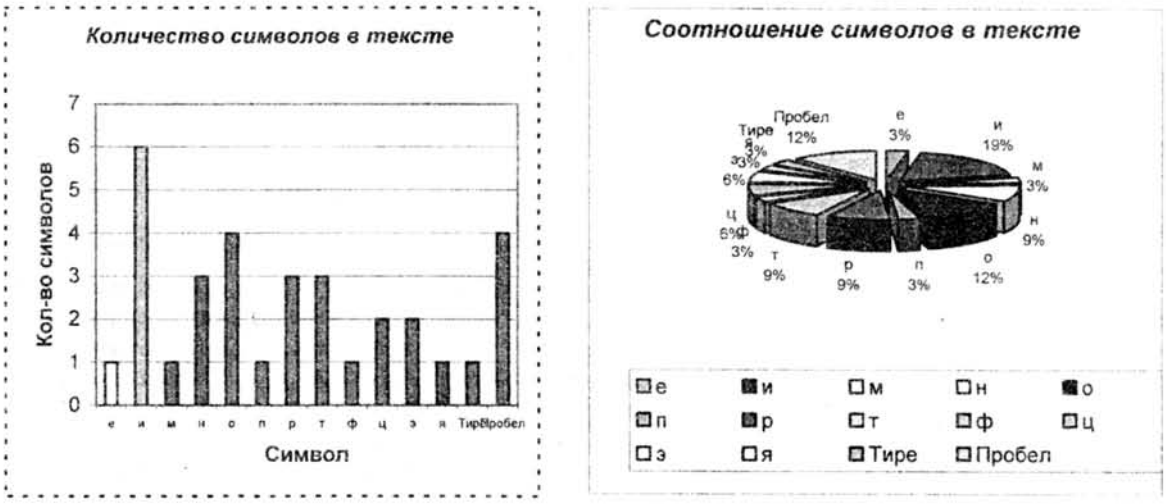

Рис. 1. *Диаграммы, построенные по данным Таблицы 1*

В заключении студентам предлагается оформить отчет в программном приложении MS Word, включив в него формулы для расчетов, таблицу, диаграммы, выводы по полученным результатам.

Несомненно, что в ходе такой проработки теоретического материала с использованием функциональных возможностей двух прикладных пакетов понятия «энтропия» и «вероятность» уже не кажутся такими «страшными», у студентов формируется определенные образы по изучаемой теме и навыки работы в применяемых программных приложениях. То есть деятельностный подход, который был положен в основу решения проблемы проработки теоретических вопросов, создает условия для более полноценного усвоения знаний.

Опыт применения данного задания на лабораторных работах у студентов разных форм обучения показывает, что оно универсально в том плане, что ориентировочная основа действия может быть дана по-разному. В зависимости от количества часов, отведенных на лабораторные работы, ООД может быть полной, когда студентам помимо структуры таблицы еще и рассказываются все операции, как было описано выше в данной статье, так и не полной, если дана только структура таблицы, а дальше студент должен сам сообразить, как выполнять те или иные расчеты. И самый сложный вариант - это дать возможность самостоятельного построения ООД на основе имеющихся у него знаний (например, если студент пропустил занятия).

Таким образом, рассмотренный пример задания, составленного в соответствии с идеей о включении теоретических вопросов в лабораторный практикум по изучению пакетов прикладных программ Microsoft Office, наглядно демонстрирует целый ряд преимуществ для повышения качества обучения и доказывает не только возможность, но и необходимость такого подхода для решения проблемы разработки заданий у студентов первого курса гуманитарных специальностей.

Список использованной литературы

1. **Гальперин П. Я.** Методы обучения и умственное развитие. - М.: Педагогика, 1985. – 212 с.

2. **Зайцев О. С.** Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 384 с.

3. **Информатика**: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер / Под ред. Е. К. Хеннера. 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 816 с.

4. **Информатика**: Учебник / Под ред. проф. Н. В. Макаровой. - М.: Финансы и статистика, 1997. - 768 с.

5. **Практикум по курсу «Информатика»**. Работа в Windows 2000, Word, Excel: Учеб. пособие. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 544 с.

6. **Тальзина Н. Ф.** Педагогическая психология. - М.: Издательский центр «Академия», 1999. - 288 с.

КВАЗИДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР И ЕГО СПЕКТРАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Филиппенко В. И.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса

В настоящей работе рассматривается некоторое обобщение линейного формально-самосопряженного дифференциального оператора. Построены его обобщенные резольвенты и обобщенные спектральные функции.

1. Пусть $F=(f_{ij})$ - $(n\times n)$ - матрица, составленная из комплекснозначных функций, определенных на интервале $I=(a;b)$, $(-\infty\le a<b<+\infty)$, и удовлетворяющих следующим условиям:

(1) $f_{ij}=0$ в интервале $I=(a,b)$ для индексов, удовлетворяющих неравенствам $2\le i+1<j\le n$;

(2) f_{ij} - локально суммируемы, т. е. $f_{ij}\in L_{loc}(I)$ для $1\le i,j\le n$;

(3) $f_{i,i+1}\ne 0$ в I для $1\le i\le n-1$.

Определим квазипроизводные $y^{[k]}$ следующим образом:

$$y^{[0]}=y,\ y^{[i]}=f_{i,i+1}^{-1}\left[\left(y^{[i-1]}\right)'-\sum_{j=1}^{i}f_{ij}y^{[j-1]}\right],\ i=1,\dots,n-1,\ y^{[n]}=\left(y^{[n-1]}\right)'-\sum_{j=1}^{n}f_{nj}y^{[j-1]}.$$

Соответствующий симметрический оператор с плотной областью определения рассматривался в работах автора [Филиппенко 2006: 2, 3].

Предположим, что рассматриваемые функции y и их квазипроизводные до $(n-1)$-го порядка включительно абсолютно непрерывны на компактах из I.

Поскольку в дальнейшем будем рассматривать только симметрические квазидифференциальные выражения, то предположим, что матрица F, кроме требований (1), (2) и (3), удовлетворяет также условию симметричности $F=-J^{-1}F^{*}J$, где F^{*} - матрица, сопряженная к матрице F, $J=\left((-1)^{s}\delta_{s,n+1-j}\right)$, δ_{sk} - символ Кронекера. Если натуральное число n - четно, то J - косоэрмитова матрица. Если натуральное n - нечетно, то $iJ,-iJ$ - косоэрмитовы матрицы.

Можно считать, что скалярное квазидифференциальное выражение $l_n[y]=i^n y^{[n]}$, где i - мнимая единица, порождается матрицей F. Операция l_n порождает минимальный замкнутый симметрический оператор L в гильбертовом пространстве $L^2_w(I)$.

Пример. Пусть матрица, задающая квазидифференциальное выражение, имеет вид

$$F=\begin{Vmatrix} a & b & 0 & 0\\ c & d & f & 0\\ q & h & -\bar d & \bar b\\ k & -\bar q & \bar c & -\bar a\end{Vmatrix},$$

где f,h и k - вещественнозначные функции, а b,f не равны нулю. Тогда квазидифференциальная операция $l_4[y]$, порожденная матрицей, F примет вид

$$l_4[y]=\left(y^{[3]}\right)'+\bar a y^{[3]}-cy^{[2]}+\bar q y^{[1]}-ky,$$

где