

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шамшина Н. Методы построения динамических диаграмм в Excel // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 39-46.

УДК 372.8+004.9

Наталья Шамшина

*Сумский государственный педагогический университет имени А.С. Макаренко,
Украина*

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ДИАГРАММ В EXCEL

Табличный процессор Excel из пакета Microsoft Office является наиболее популярной программой общего пользования для обработки и анализа числовых данных. Использование Excel для расчетов, математического моделирования, подготовки документов или в качестве базы данных общеизвестно. Однако, в это приложение заложен большой потенциал, позволяющий эффективно использовать его для графического анализа данных с помощью всевозможных диаграмм и графиков разного типа и различной сложности. В последнее время возросла популярность использования построенных в Excel динамических диаграмм для графического анализа большого объема статистических данных.

Анализ литературных источников, статей, заметок на Интернет-форумах показывает, что интерес к построению динамических диаграмм неизменно высок на протяжении длительного периода времени и не убывает. Более того, в последние годы задачи на построение динамических диаграмм встречаются среди олимпиадных заданий по информационным технологиям для школьников. Это говорит о том, что прогресс в области информационных технологий приводит к расширению сферы их применения и, соответственно, к востребованности специалистов, владеющих современными технологиями обработки и анализа данных. Таким образом возникает необходимость подготовки учителей, владеющих знаниями и методикой обучения построения динамических диаграмм и, соответственно, корректировки и обновления содержания курса информатики в высшей школе.

В сети Интернет можно найти достаточно много электронных публикаций, которые посвящены построению динамических диаграмм. Это, например, уроки дистанционных курсов «MS Excel для бизнеса» [2], страницы сайта «Путь воина. Менеджерами не рождаются, менеджерами становятся» [1], статьи в электронном журнале «Финансовый директор» [3], а также большое количество материалов на

сайтах, предназначенных не только для экономистов, но и для самых разных пользователей, желающих профессионально работать в Excel [4].

В результате анализа публикаций можно утверждать, что обучение построению динамических диаграмм осуществляется методом детального рассмотрения практических примеров, реализующих те или иные стандартные экономические задачи. Для мотивированного менеджера-экономиста высшего или среднего звена, который сталкивается с аналогичными задачами в повседневной работе, этого вполне достаточно. Однако, несмотря на педагогическое мастерство авторов, проявляющееся в четкости и ясности изложения, для подготовки студентов первых курсов или старших школьников такой подход малоэффективен.

Таким образом, проблема анализа, систематизации, описания основных принципов и методов построения динамических диаграмм в Excel требует своего решения. Методические разработки по изучению данной темы в курсе информатики в сети не представлены.

Цель данной статьи – рассмотреть понятие динамических диаграмм, их свойства и преимущества, описать общие принципы и методы построения динамических диаграмм в Excel. А также представить несколько примеров динамических диаграмм, изучаемых студентами в рамках лабораторной работы при изучении табличного процессора Excel в курсе информатики.

Диаграмма – графическое отображение числовых рядов данных. Ряд данных – непрерывная последовательность чисел в пределах одной строки или столбца таблицы. На диаграмме присутствуют необходимые пояснения, а именно – названия рядов данных, легенда, подписи категорий. Категории – названия точек ряда. Легенда – условные обозначения рядов данных, которые необходимы при отображении нескольких рядов данных. Термин «динамическая диаграмма» получил распространение, в первую очередь, в среде специалистов, занимающихся решением стандартных экономических задач нетривиальными методами.

Графические способы отображения числовых данных находят большое применение в экономическом анализе и статистике. Они используются в целях наглядного отображения экономических явлений, выявления взаимосвязей между обобщающими показателями и влияющими на них факторами и т.д. Графические изображения имеют большое иллюстративное значение, являются доходчивыми и понятными. В отличие от аналитических таблиц графики и диаграммы наглядно представляют основополагающие тенденции развития изучаемого экономического явления, дают возможность в образной форме показать закономерности развития этого явления.

Преимущество диаграмм перед другими типами информации заключается в том, что они позволяют быстро сделать логический вывод из большого количества данных. Сами по себе цифры в аналитических таблицах не являются достаточно наглядными, а если их много, они не производят должного впечатления. Кроме того, графическое изображение позволяет осуществить контроль достоверности полученных данных, так как на графике достаточно ярко проявляются возможные неточности, которые могут быть связаны с ошибками на каком-либо этапе проведения исследования.

Качественная визуализация большого объема информации – это почти всегда нетривиальная задача, т.к. отображение всех данных часто приводит к перегруженности диаграммы, ее запутанности и, в итоге, к неправильному восприятию и выводам. Идея отображения части данных в зависимости от выбора пользователя привела к появлению интерактивных «живых» диаграмм, управляемых пользователем.

В некоторых случаях стандартных свойств обычных неподвижных диаграмм и графиков бывает недостаточно. С целью повышения информативности, возникла еще одна идея: к обычным свойствам статичных диаграмм добавить свойство подвижности и изменения, то есть, представить диаграммы в виде интерактивной анимации.

Управление отображением отдельных данных на диаграмме частично реализовано в так называемых сводных диаграммах Excel, где отображение рядов данных и точек ряда осуществляется с помощью управляющих кнопок на диаграмме. Особенность сводных диаграмм в том, что они служат исключительно для отображения подведенных итогов, так как строятся на основании сводных таблиц, являющихся результатом итогового анализа – суммы чисел по столбцу таблицы, среднего, максимума, минимума и т.д. Для наглядного отображения рядов данных, которое дает возможность оценить поведение анализируемых величин, тенденции их изменения, взаимозависимость, сводные диаграммы не пригодны.

Возникла необходимость найти другие методы, которые обеспечивают интерактивность, подвижность, изменяемость обычных диаграмм. Спрос вызывает предложение. В сети появились описания креативных решений задач по визуализации больших массивов данных экономической статистики с помощью обычных диаграмм Excel, которые обладают свойством подвижности, изменяемости. Возникло и общее название для них – динамические диаграммы. Динамическая – означает меняющаяся, движущаяся, отображающая разные диапазоны большого массива данных в зависимости от настроек пользователя. Динамическая диаграмма интерактивна, содержит элементы управления для выбора и уточнения диапазонов отображения данных.

Динамические диаграммы характеризуют динамику, то есть изменения количественной оценки величины в течение известных периодов времени. С этой целью могут применяться любые из представленных в Excel типов диаграмм – гистограммы, линейчатые, графики, с областями, круговые, лепестковые и их подтипы. Чаще всего используются диаграммы-графики, именно они больше всего подходят для отображения большого количества точек ряда. Диаграммы-графики могут отображать несколько рядов данных. Данный тип диаграммы служит для отображения трендов по времени: по годам, по месяцам, по дням или по категориям. На таких диаграммах изменение количественной оценки изображается определенной линией-графиком, которая выражает непрерывность происходящего процесса. На оси абсцисс графика изображаются определенные периоды времени, а на оси ординат – соответствующие величины за рассматриваемые периоды времени в соответствии с принятым числовым масштабом.

Принципиальный подход к выбору методов построения динамической диаграммы зависит от конкретной ситуации, то есть, от количества данных, которые необходимо визуализировать, и от целей анализа. Целью может быть сравнение графиков нескольких величин на определенном промежутке времени, или анализ поведения графика на разных промежутках времени, или то и другое вместе. Часто для качественного анализа бывает необходимо увидеть общие тенденции как бы издалека, на большом промежутке времени, и тут же рассмотреть участок графика более детально, на маленьком промежутке времени, то есть применить масштабирование.

Рассмотрим основные принципы построения динамических диаграмм и методы их реализации для достижения указанных целей.

Для того, чтобы сравнивать ряды данных необходимо их отображать на диаграмме одновременно. При этом большое количество рядов данных загромождает

диаграмму, мешая правильному восприятию. В этом случае нужно дать возможность пользователю выбирать ряды данных для отображения, например, по одному, по два или по три ряда.

Методы построения применяют элементы управления с ленты «Разработчик» и встроенные функции для выбора данных в диапазоне. В случае большого количества рядов данных, для выбора конкретных рядов используют следующие элементы управления – флажок, список. Для реализации интерактивности диаграмма строится по отдельной, специально созданной таблице с формулами, которая отображает только нужные данные. В эту дополнительную таблицу переносятся те исходные данные, которые пользователь выбрал с помощью элементов управления. Для переноса данных используют функции – ВПР(), ГПР(), ЕСЛИ().

Чтобы наблюдать график на равных промежутках времени последовательно слева-направо или наоборот, необходимо использовать равные смещающиеся диапазоны точек на оси абсцисс графика. При этом использовать как бы движущийся диапазон для построения графика.

Чтобы масштабировать график, необходимо использовать разные по величине диапазоны точек на оси абсцисс графика. При этом большое количество точек ряда соответствует меньшему масштабу, как бы взгляду издалека, а маленькое количество точек ряда соответствует большему масштабу, для более детального рассмотрения.

Методы построения и в том и в другом случае применяют элементы управления с ленты «Разработчик» и динамические именованные диапазоны. В случае большого количества точек ряда данных, для выбора конкретных точек на оси категорий используют элементы управления – счетчик, ползунок. Можно использовать сдвиг по точкам ряда, тогда наблюдаем плавное движение графика по оси категорий. Можно менять количество точек ряда, тогда автоматически при построении диаграммы меняется масштаб отображения. Для реализации интерактивности диаграммы используют динамические именованные диапазоны которые создают с помощью диспетчера имен и функции СМЕЩ(). Управляя аргументами функции СМЕЩ(старт;А;В;С;D), которые отвечают за смещение относительно стартовой ячейки (старт) на заданное количество строк вниз-вверх (А) и столбцов вправо-влево (В) можно организовать сдвиг по точкам ряда. Указывая последние два аргумента этой функции высоту (С) и ширину (D) нужного диапазона можно менять масштаб области построения. После построения диаграммы на произвольном диапазоне редактируют аргументы функции РЯД() подменяя статические диапазоны в ее аргументах на динамические, созданные ранее. Это можно сделать прямо в строке формул, выделив ряд на созданной диаграмме. Аргументы функции РЯД(Х;Y;Z;K) задают диапазоны данных и подписей для выделенного ряда диаграммы: Х – адрес ячейки с именем ряда; Y – диапазон подписей категорий; Z – диапазон значений; K – порядковый номер ряда на диаграмме. Именно из-за особенностей функции РЯД() приходится создавать отдельные динамические диапазоны для значений и подписей категорий.

Комбинирование нескольких элементов управления или разных типов диаграмм (например, гистограммы и круговой диаграммы) позволяют удобно и наглядно отобразить для графического анализа любые статистические данные большого объема. Таким образом строится полностью интерактивная диаграмма, где можно отобразить именно тот фрагмент данных, который нужен для анализа.

Рассмотрим пример интерактивной динамической диаграммы для выбора конкретных рядов данных (рис.1а, 1б). Диаграмма показывает распределение расходов по разным категориям (продукты, лекарства, транспорт, ком-усл, другое) за

месяц. Исходная таблица содержит данные за 12 месяцев. Выбор ряда – конкретного месяца осуществляется с помощью списка.

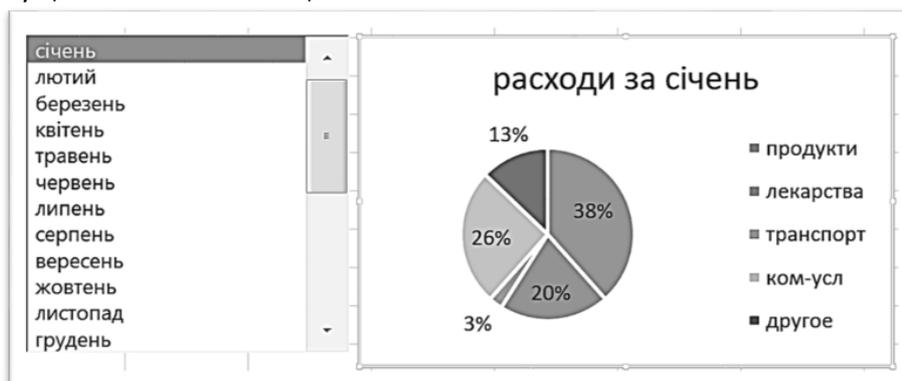


Рис. 1а. Динамическая диаграмма при выбранном месяце «січень»

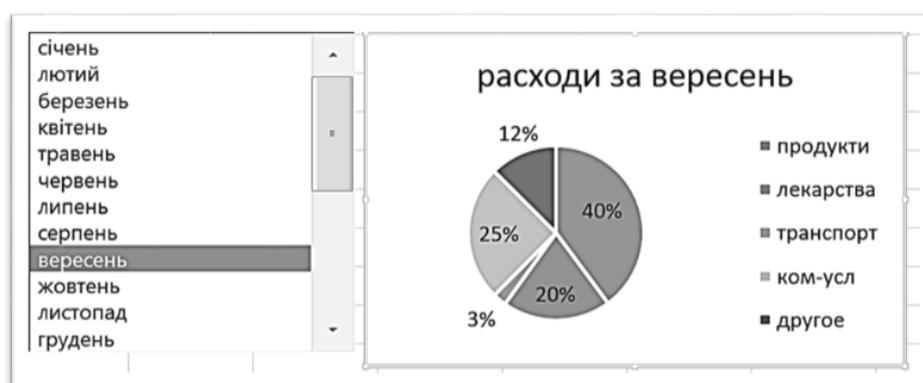


Рис. 1б. Динамическая диаграмма при выбранном месяце «вересень»

Следующий пример демонстрирует интерактивную динамическую диаграмму для движущегося диапазона построения графика, который можно масштабировать (рис.2а, 2б). Диаграмма показывает ежедневные изменения курсов валют. Исходная таблица содержит данные за 12 месяцев, от 1.01.14 до 31.12.14, то есть 356 значений. Выбор ряда – конкретной валюты осуществляется с помощью флажков. Изменение масштаба и перемещение по оси времени осуществляется с помощью ползунков.

Рамки статьи не позволяют рассмотреть все примеры динамических диаграмм, которые используются в лабораторной работе. Однако, данные примеры дают представление об уровне сложности заданий и их адаптации к процессу обучения студентов физико-математических специальностей педагогических ВУЗов.

В результате проведенного исследования скорректировано содержание курса по изучению табличного процессора для студентов педагогического университета физико-математического факультета. Добавлена лабораторная работа на тему «Построение динамических диаграмм в Excel». В инструкции к работе объясняется назначение и преимущества динамических диаграмм, на примерах рассматриваются способы построения основных типов динамических диаграмм от простого к сложному. Задания лабораторной работы направлены на закрепление полученных знаний и выработку навыков работы в Excel, необходимых для построения динамических диаграмм: создание элементов управления и именованных диапазонов, использование формул выборки и анализа данных, редактирование и форматирование диаграмм разных типов.

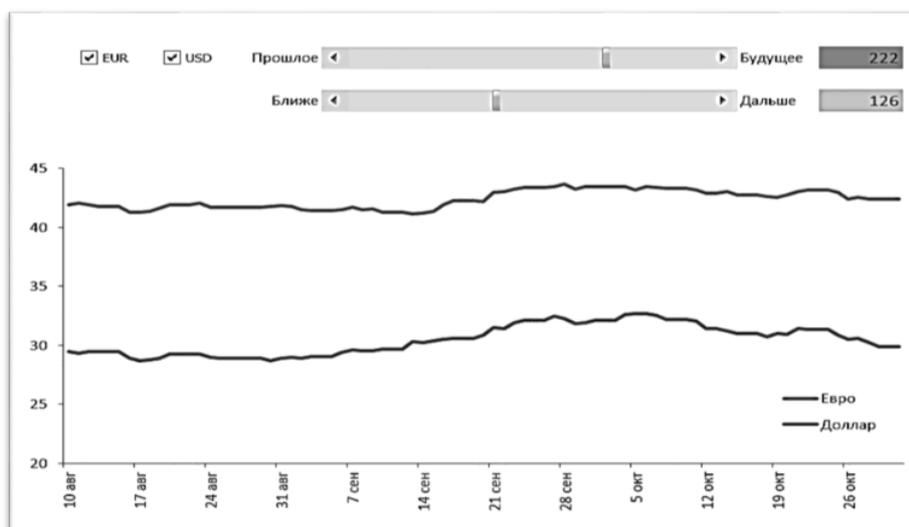


Рис. 2а. Динамическая диаграмма изменения двух валют в диапазоне от 10.08.14 до 26.10.14

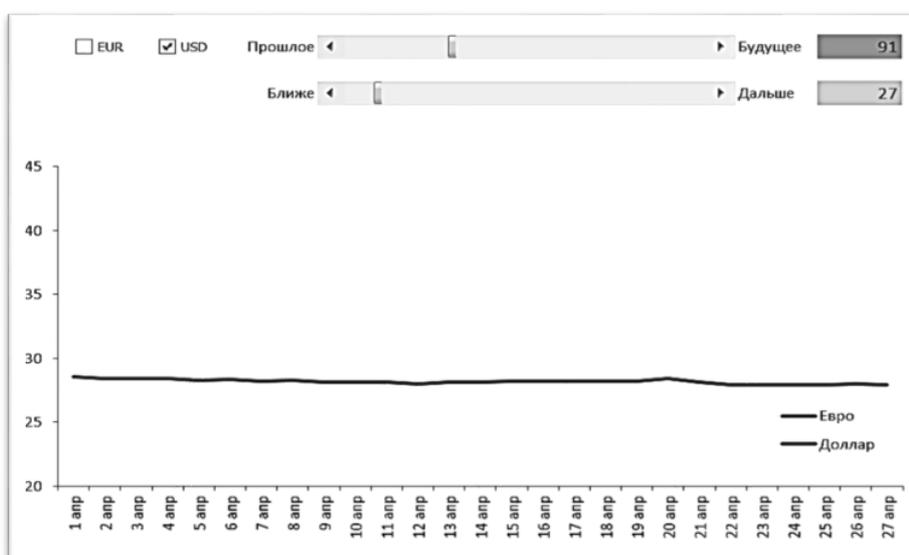


Рис.2б. Динамическая диаграмма изменения одной валюты в диапазоне от 1.04.14 до 27.04.14

Изучение динамических диаграмм требует от студентов определенных навыков работы с формулами, функциями, диаграммами, предварительного знакомства с элементами управления. Поэтому, лабораторную работу на построение динамических диаграмм в Excel целесообразно проводить в конце курса обучения с целью повторения пройденного материала и изучения нового.

Выводы. Польза и привлекательность интерактивных динамических диаграмм состоит в качественной визуализации большого объема информации, которая позволяет, не загромождая диаграмму, подстраиваться под желания пользователя. А именно:

- включать-выключать отображение отдельных рядов данных на выбор
- двигаться по оси категорий вперед-назад, отображая выбранный диапазон данных

- масштабировать, то есть, приближать-удалять область построения диаграммы для изучения графика подробно в деталях или в целом

- комбинировать разные типы диаграмм для одновременного отображения детальных и итоговых данных.

Освоение методов построения динамических диаграмм при изучении табличного процессора Excel не только готовит студентов к дальнейшей профессиональной деятельности и повышает их уровень компетентности, а также развивает творческое воображение и активизируют познавательную деятельность. Динамические диаграммы, которые являются результатом выполнения заданий, сами по себе настолько привлекательны и удивительны, что неизменно вызывают положительную мотивацию студентов в дальнейшем освоении современных информационных технологий. Результат обучения при этом объединяет в себе интеллектуальную и практическую составляющую образования.

Список использованных источников

1. Багузин С. В. Сайт «Путь воина. Менеджерами не рождаются, менеджерами становятся» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://baguzin.ru/wp/>
2. Стыгарь А. Дистанционный курс на тему: «MS Excel для бизнеса» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://rutube.ru/video/a5f7f1ae8e3bec4fef0a4d94326e3c4d/>.
3. Павлов Н. Нестандартные решения в Excel для повседневных задач финансиста [Электронный ресурс]: Электрон. Науч. Жур. «Финансовый директор» №3 – Режим доступа: <http://fd.ru/articles/37557>
4. Планета Excel. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.planetaexcel.ru/>
5. Шамшина Н. Использование табличного процессора MS Excel при решении задач на рекурсию // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : Вид-во СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 57-64.

Анотація. Шамшина Н. Методи побудови динамічних діаграм в Excel.

У статті розглянуто методіку вивчення динамічних діаграм в табличному процесорі Excel для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. Навчання будувати динамічні діаграми пропонується здійснювати за методом детального розгляду практичних прикладів.

Розглянуто питання, які торкаються понять «динамічна діаграма», характерні властивості такого типу візуалізації даних, їх переваги над іншими видами діаграм. Описано загальні принципи і методи їх побудови у Excel. Запропоновано приклади для вивчення динамічних діаграм студентами фізико-математичного факультету на лабораторних заняттях з інформатики при вивчення табличного процесора Excel.

Показано, що освоєння методів побудови динамічних діаграм при вивченні табличного процесора не лише готує студентів до майбутньої професійної діяльності, але й підвищує рівень їх інформатичної компетентності, а також сприяє розвитку творчої уяви і активізує пізнавальну діяльність.

Ключові слова: динамічні діаграми, Excel, методіка вивчення діаграм.

Аннотация. Шамшина Н. Методы построения динамических диаграмм в Excel.

В статье рассматривается методика изучения динамических диаграмм в Excel для студентов физико-математических специальностей педагогических

университетов. Обучение построению динамических диаграмм предлагается осуществлять методом детального рассмотрения практических примеров.

Рассмотрены вопросы, касающиеся понятия «динамическая диаграмма», свойства такого типа визуализации данных, их преимущества, описаны общие принципы и методы их построения в Excel. Предложены примеры для изучения динамических диаграмм студентами физико-математического факультета на лабораторных занятиях по информатике при изучении табличного процессора Excel. Показано, что освоение методов построения динамических диаграмм при изучении табличного процессора Excel не только готовит студентов к профессиональной деятельности, но и повышает уровень их информационной компетентности, а также развивает творческое воображение и активизирует познавательную деятельность.

Ключевые слова: динамические диаграммы, Excel, методика изучения диаграмм.

Abstract. Shamshina N. Methods of construction of dynamic charts in Excel.

The article touches upon method of studying dynamic charts in Excel. It is studies of students of pedagogical universities - future teachers of physics and mathematics. In this Learning to construct of dynamic charts propose to perform a detailed review of the method of practical examples and the issues that concern the concepts of "dynamic chart", the characteristics of this type of visualization, their advantages over other types of diagrams. In article described the general principles and methods of construction charts in Excel.

It is shown that the analiz and development of methods for building dynamic charts in the study of spreadsheet not only prepares students for future careers, but also increases their information competence and promotes of creative imagination and cognitive activity.

Keywords: dynamic charts, Excel, the technique of studying.